ISSN 0919－7540

中小公庫レポート　No.2008-6
２００８年９月１６日

中小工作機械メーカーのものづくりとマーケット戦略

～特化戦略を支える中小メーカーのものづくり～

中小企業金融公庫　総合研究所

はじめに

我が国の中小製造業者にとって、工作機械は、最も関わりの深い機械のひとつである。工作機械を直接用いて金属を加工する中小製造業者だけでなく、食料品製造業者や輸送用機械器具製造業者など幅広い製造現場で使用されている機械の多くが、工作機械による加工を経てつくられているためである。これらの機械の精度を高めるためには、それ以上に精度の高い工作機械が必要になるという意味で、工作機械の進歩、発展が、中小製造業者の発展を支えている。

日本の工作機械産業は、”26 年間世界一”の生産高を誇るなど競争力の高い産業である。大手工作機械メーカーの積極的な海外展開や輸出によって、全体の生産高が増加していることは事実であるが、必ずしも大手メーカーによってのみ、工作機械産業が支えられているわけではない。

自動車産業や建設機械産業等と比べると、工作機械完成品メーカーにおける中小企業のプレゼンスは、非常に高い。ものづくり白書は、年間受注額 1 兆 5,000 億円の市場に 100 社以上の企業が存在しており、一部大手を除いて、各社が研究開発に十分な経営資源を投じられないことを指摘している。それでは、なぜ、中小工作機械メーカーが、これほど存在感を示しているのだろうか。

中小工作機械メーカーの実態を分析した調査、研究はほとんどない。そこで、本調査研究では、こうした問題意識をもとに、インタビューによる事例調査を行うことで、中小工作機械メーカーの事業実態と競争環境の把握を試みる。そして、中小工作機械メーカーのマーケット戦略とその戦略を支えるものづくりの要素を明らかにし、中小工作機械メーカーの今後の方向性を探る。

（仙台支店（前総合研究所）　広瀬　実樹）

要　　旨

1章　工作機械製造業の概況

工作機械製造業の特徴は、①出荷額の変動が激しいこと、②事業所数が減少していること、③海外比率が高まっていること、④出荷額に占める中小企業のプレゼンスが建設機械や自動車部品に比べて高いこと等があげられる。

また、工作機械業界には、三菱重工など売上高が 1 兆円を超える企業、ヤマザキマザックやオークマなど売上高が 2,000 億円から 3,000 億円の大手専業メーカー、売上高が数百億円の上場企業またはその関連企業、中小企業など幅広い規模でプレーヤーが存在している。

最大手クラスの 4 社の戦略をみると、ヤマザキマザックは積極的な海外展開、オークマは設備投資、森精機製作所は M&A、牧野フライス製作所は新工場による高精度の追及を推し進めている。また、数値が公表されている 3 社の売上については、マシニングセンタの比率が高いこと、海外の比率が高いことが確認された。

大手 4 社の戦略等を踏まえて、大手メーカーの最近の動向を整理すると、①生産能力の拡大、②内製化の推進、③積極的な M&A、④海外拠点の拡充、⑤メンテナンスの強化が挙げられる。

2章　中小工作機械メーカーのマーケット戦略とものづくり

本章では、先進的な中小工作機械メーカー8 社の事例調査に基づき中小工作機械メーカーの特徴とマーケット戦略を明らかにした後、その戦略を支える中小工作機械メーカーの強みの要因を考察している。なお、工作機械製造業の特徴を比較検討するために、先進的な生産用機械器具製造業者（FA システム）にもインタビューし、巻末に詳細を記載した。

事例企業に概ね共通してみられる特徴としては、①100%自社ブランドの完成品を手掛けること、②顧客はほとんどリピーター（70%-90%程度）であること、③生産機種を絞り込んでいること、④NC 装置等の購入品は大手部品メーカーから、部材は地元等の中小企業等から調達していること、⑤特定の市場で勝負していること、⑥大手メーカーとも若干競合していること、⑦価格は大手メーカーより高ケースが多いが、カスタマイズ（仕様変更の柔軟性）、耐久性、機能性（大手が作っていない）等で大手に勝ることである。

＜マーケット戦略＞

中小工作機械メーカーは、特定の機種や特定の機能に生産を特化させて大手メーカーの参入しづらい市場で事業展開することで、大手メーカーと限定的な競争関係をつくりだしている。この**特化戦略が中小メーカーのマーケット戦略の特徴である**。

特化に加えて、**カスタマイズの対応力の高さは、中小メーカーの大きな強みである**。中小メーカーは、生産を特定の機種に絞るとともに、カスタマイズによって大手企業では対応しきれないユーザー

ニーズを取り込んでいる。

＜特化戦略を支えるもの＞

生産体制等の内部環境に着目すると、中小メーカーは、次のことによって、特化戦略、カスタマイズを強みとする差別化を実現している。①大手メーカーがNC装置の共同開発や大量調達によるコスト削減で競争力強化を図っていることに対して、中小工作機械メーカーは、購入品の幅広い選択肢をカスタマイズ対応などに活かしている（**購入品をフレキシブルに活用**）。②小ロット、不規則に部材を調達できる企業群を確保することで、特定の機種や機能に特化できる生産体制を構築している（**「部材」の調達で強みを発揮**）。③擦り合わせ型のアウトソーシングを展開することで、精度確保と生産性向上等を実現している（**擦り合せ型のアウトソーシングを活用**）。④コアとなるものづくり以外のところは、積極的に外注先を活用して、水平分業体制を構築することで、自社の強みを発揮している（**コア生産機能に特化**）。⑤特化したマーケットに受け入れられる技術や技能、自社固有のノウハウを有している。特に組立工程が大切で、そのうち熟練者によるきさげが重要視されている（**特化したものづくり技術・技能を有する**）。⑥経営資源をメンテナンスではなく生産や開発に充てることで、「壊れない」機械をつくりだしている（**メンテナンスコストの低減**）。

3章　中小工作機械メーカーの課題と今後の方向性

中小工作機械メーカーのマーケット戦略における今後の方向性は次の3つがある。

(1)　**海外市場での販売拡大**：海外市場で販売を拡大させ、国内需要急減に備える。現在の規模をある程度維持しながら輸出を増加させる。

(2)　**需要変動への対応**：①地理的にマーケットを分散させる、②高度な技術が必要なもの、緊急性の高いもの等に生産を特化させ、全体の固定費を削減して需要減少期にも耐えうる生産体制構築を図る、③適正な事業規模の見極めと安定した運転資金を確保することによって、常に今後の需要が減少したときのリスクを考えながら事業展開する。

(3)　**アライアンスの展開**：①同業とのアライアンスによって、相互に強みのある海外の販売エリア、機種を補完し合う、②工作機械メーカーだけでは提供しきれない加工ノウハウ等を工具メーカー等と補完し合う。

中小工作機械メーカーによる工作機械づくりは、設計における開発、加工における技術、組立における技能、外注先との擦り合わせ等、極めて高度である。他の機械製造業者等が工作機械メーカーを参考にできる箇所があるとすれば、高度なつくり込み的なものづくりだけでない。

大手工作機械メーカーが、効率的な生産方法を考え出して拡大志向を強める中で、中小工作機械メーカーは、2 つの生き残り策を見出している。ニッチ市場の深耕と、拡大しつつある海外市場の取り込みである。共に多くの中小企業に共通する課題・方向性である。こうしたマーケット戦略でも、他の機械製造業者等が参考にできる部分があると思われる。

目　次

第 1 章　工作機械製造業の概況

1.　工作機械とは

(1) 工作機械の種類と加工方法

日本工業規格では（JIS）では、工作機械の定義を「主として金属の工作物を、切削、研削などによって、又は電気、その他のエネルギーを利用して不要部を取り除き、所要の形状に作り上げる機械。ただし、使用中機械を手で保持したり、マグネットスタンド等によって固定するものを除く。狭義であることを特に強調するときには、金属工作機械ということもある」としている。

工作機械に鍛造、圧延などの機械が含まれることもあるが、通常はこうしたものを含めない。

機種について、工業統計調査（経済産業省）では「数値制御旋盤」、「その他の旋盤」、「ボール盤」、「中ぐり盤」、「フライス盤」、「研削盤」、「歯切り盤､歯車仕上機械」、「専用機」、「マシニングセンタ」、「その他の金属工作機械」に分類している。

また、日本標準商品分類では、工作機械の種類を図表 1のとおりに分類している。

図表 1　工作機械の種類

- 3211 旋盤
  - 数値制御旋盤（ターニングセンタを含む。）
  - 普通旋盤類
  - ならい旋盤
  - タレット旋盤
  - 自動旋盤
  - 立て旋盤
  - 卓上旋盤及び卓上タレット旋盤
  - その他の旋盤
- 3212 ボール盤
  - 数値制御ボール盤（ドリリングセンタ）
  - 直立ボール盤
  - ラジアルボール盤
  - 多軸ボール盤
  - 卓上ボール盤
  - その他のボール盤
- 3213 中ぐり盤
  - 数値制御中ぐり盤
  - 横中ぐり盤
  - 立て中ぐり盤
  - ジグ中ぐり盤
  - 精密中ぐり盤
  - その他の中ぐり盤
- 3214 フライス盤
  - 数値制御フライス盤
  - ベッド形フライス盤
  - ひざ形フライス盤
  - 万能工具フライス盤
  - ならいフライス盤
  - プラノミラー
  - ねじ切りフライス盤
  - 卓上フライス盤
  - その他のフライス盤
- 3215 研削盤及び仕上げ機械
  - 研削盤
    - 数値制御研削盤
    - 円筒研削盤
    - 内面研削盤
    - 平面研削盤
    - 心なし研削盤
    - ならい研削盤
    - 工具研削盤
    - その他の研削盤
  - 仕上げ機械
- 3216 歯切り盤及び歯車仕上げ機械
  - 数値制御歯切り盤・歯車仕上げ機械
  - ホブ盤
  - 歯車形削り盤
  - かさ歯車歯切り盤
  - ラック歯切り盤
  - その他の歯切り盤
  - 歯車研削盤
  - 歯車仕上げ盤
  - その他の歯切り盤及び歯車仕上げ機械
- 3217 マシニングセンタ，モジュラユニット及び専用機
  - マシニングセンタ
    - 横軸マシニングセンタ
    - 立て軸マシニングセンタ
    - 門形マシニングセンタ
    - その他のマシニングセンタ
  - モジュラユニット
  - シングルステーション専用機
  - 多ステーション専用機
- 3218 特殊加工機械
  - 電解加工機
  - 超音波加工機
  - 電子ビーム加工機
  - レーザ加工機
  - その他の特殊加工機械
  - その他の特殊
- 3219 その他の金属工作機械
  - 数値制御金属工作機械
  - 平削り盤
  - 形削り盤
  - 立て削り盤
  - キー溝盤
  - ブローチ盤
  - 金切りのこ盤及び切断機
  - ねじ切り及びねじ立て盤
  - 他に分類されない金属工作機械

（出所）日本標準商品分類表
（注）数値は、商品分類番号

工作機械による加工方法には、旋削、フライス削り、平削り等がある（図表 2)。

図表 2　工作機械による加工方法

加工方法	内容	分類
○旋削	工作物の回転による切削	切削加工
○フライス削り ○中ぐり ○穴あけ・ネジ立て ○歯切り	工具の回転による切削	
○平削り ○型削り・立て削り ○ブローチ削り ○歯車型削り	工作物又は工具の直線運動による切削	
○研削 ○ホーニング仕上げ ○超仕上げ ○ラップ仕上げ（乾式）	固定砥粒によるもの	研削加工
○ラップ仕上げ（湿式） ○バレル仕上げ ○液体ホーニング	遊離砥粒によるもの	
○放電加工 ○電解加工 ○超音波加工 ○電子ビーム加工 ○レーザー加工		特殊加工

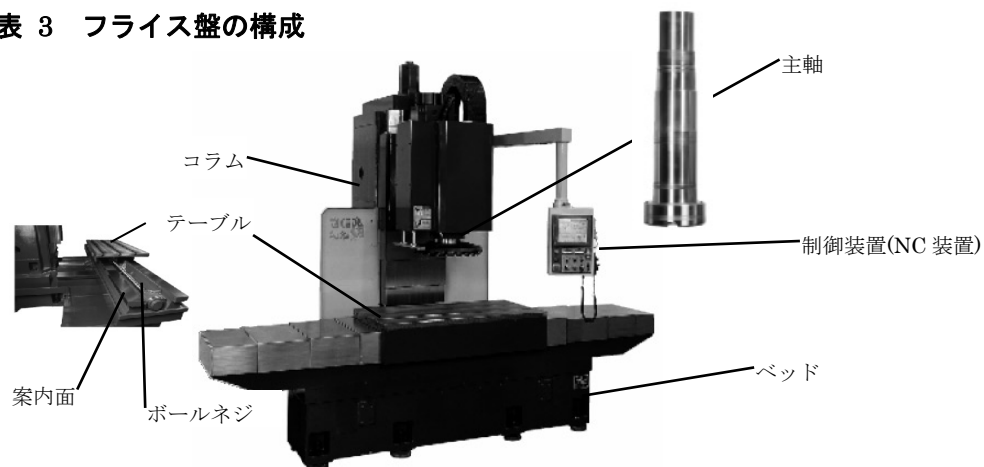
（出所）日本工作機械工業会「日本の工作機械産業 2007」より転載

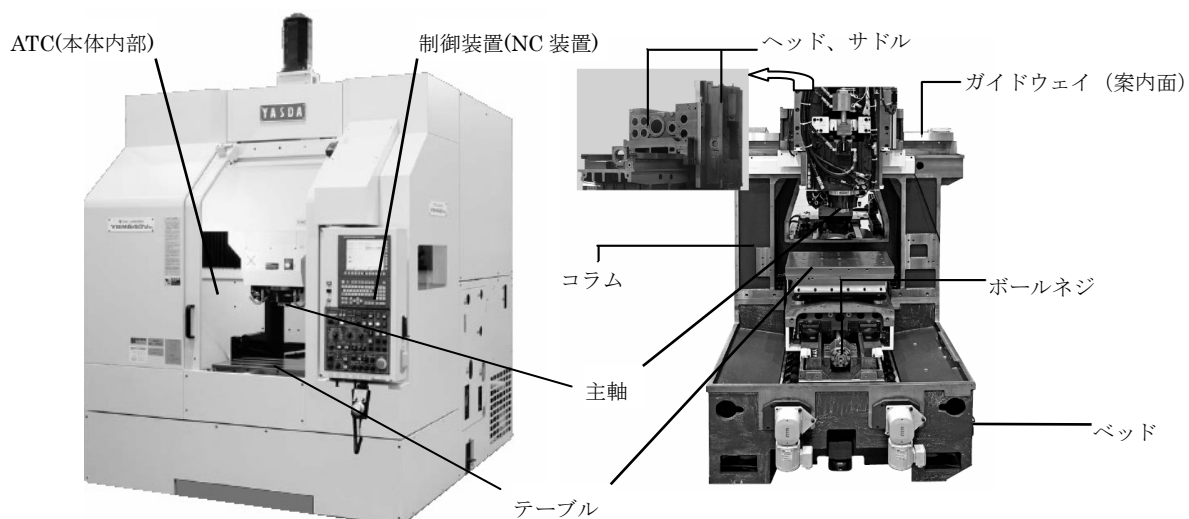
⑵ 工作機械の構成要素、技術動向

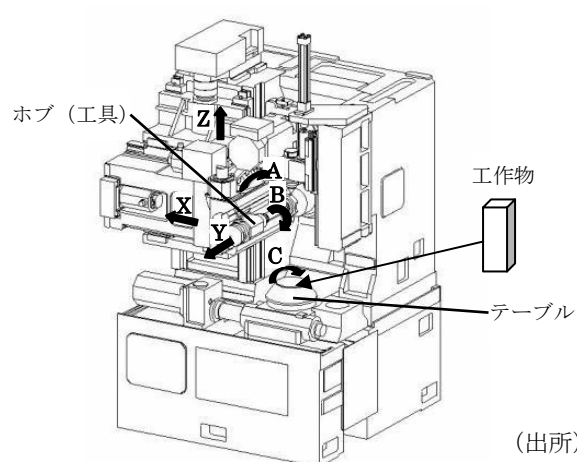
工作機械の構成要素は機種によって異なるが、大まかにベッド、コラム、スピンドル（主軸)、モータ、NC 装置等である（図表 3、図表 4)。旋盤では主軸台、芯押台、刃物台が、マシニングセンタでは、テーブル、ATC (Automatic Tool Changer、工具自動交換装置)等も主要な構成要素となる。

工作機械の技術動向としては、高精度化、高速化、複数の加工を行う複合化（多機能化)、切削油を使用しない等の環境対応などがある。

精度を高めるためには、主軸の回転精度、テーブルなどの運動のスムーズさ、運動の真直度、運動と軸との平行度、角度等が重要である（各運動（軸）は図表 5参照)。そのためには、静的、動的な荷重に対する機械の剛性（変位の小ささ）を高めることや、発熱による変形を抑えること等が重要となる。

図表 3　フライス盤の構成

（出所）写真：武田機械提供（プレートミル UC15）

図表 4　立形マシニングセンタの構成（完成品（左）、内部構造（右））

（出所）写真：安田工業提供（YBM640V ver.Ⅲ）

図表 5　ホブ盤の可動部分（6 軸）

（出所）図：カシフジ提供（KN80）

(3) 調査対象

日本標準産業分類では「金属加工機械製造業」（小分類）を、旋盤やマシニングセンタなどを製造する「金属工作機械製造業」（細分類番号 2661）、プレス機械等を製造する「金属加工機械製造業（金属工作機械を除く）」(同 2662)、切削工具等を製造する「機械工具製造業(粉末や金業を除く)」（同 2664）などに分類している。

本調査は、金属加工機械製造業のうち、工作機械を生産する完成品メーカー(「金属工作機械製造業」（細分類番号 2661)）を調査対象とする（図表 6)。

図表 6　本調査における調査対象

<table>
<tr><th>中分類</th><th>小分類</th><th>細分類</th></tr>
<tr><td rowspan="11">生産用機械器具製造業</td><td>農業用機械製造業（農業用器具を除く）</td><td></td></tr>
<tr><td>建設機械・鉱山機械製造業</td><td></td></tr>
<tr><td>繊維機械製造業</td><td></td></tr>
<tr><td>生活関連産業用機械製造業</td><td></td></tr>
<tr><td>基礎素材産業用機械製造業</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">金属加工機械製造業</td><td>金属工作機械製造業（細分類番号2661）</td></tr>
<tr><td>金属加工機械製造業（金属工作機械を除く）（細分類番号2662）</td></tr>
<tr><td>金属工作機械用・金属加工機械用部分品・附属品製造業（機械工具，金型を除く）（細分類番号2663）</td></tr>
<tr><td>機械工具製造業（粉末や金業を除く）（細分類番号2664）</td></tr>
<tr><td>半導体・フラットパネルディスプレイ製造装置製造業</td><td></td></tr>
<tr><td>その他の生産用機械・同部分品製造業</td><td></td></tr>
</table>

（出所）総務省「日本標準産業分類」

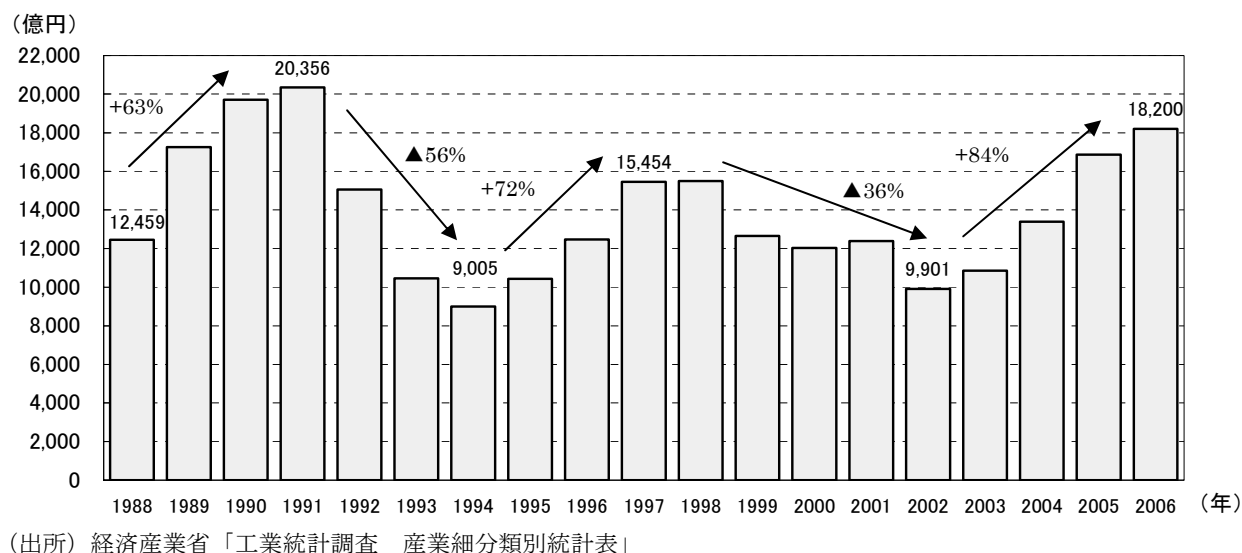
2. 中小工作機メーカーを取り巻く環境

(1) 変動の激しい出荷額

「工業統計調査」によると、工作機械製造業の出荷額の規模（製造品等出荷額、従業者 4 人以上）は、2003 年以降拡大が続いており、2006 年には約 1 兆 8,200 億円となっている（図表 7)。他業種との比較では、金型・同部分品・附属品製造業（約 1 兆 7,000 億円）と同程度で、建設機械・鉱山機械製造業（約 2 兆 6,000 億円）より小さい規模となっている。

工作機械の出荷額には、大きな変動がみられる。出荷額は、1988 年から 1991 年にかけて 63%増加し、1991 年にはピークの 2 兆 356 億円を記録した。しかし、その 3 年後の 1994 年には過去 19 年間で最低の 9,005 億円にまで落ち込んでいる。3 年後の 1997 年には、ボトムから 72%増と大きく伸びた。しかし、その 5 年後の 2002 年には 1997 年から 36%減と大きく減少に転じている。足元では、増加が続いており、2006 年までは直近のボトムから 84%増加している。

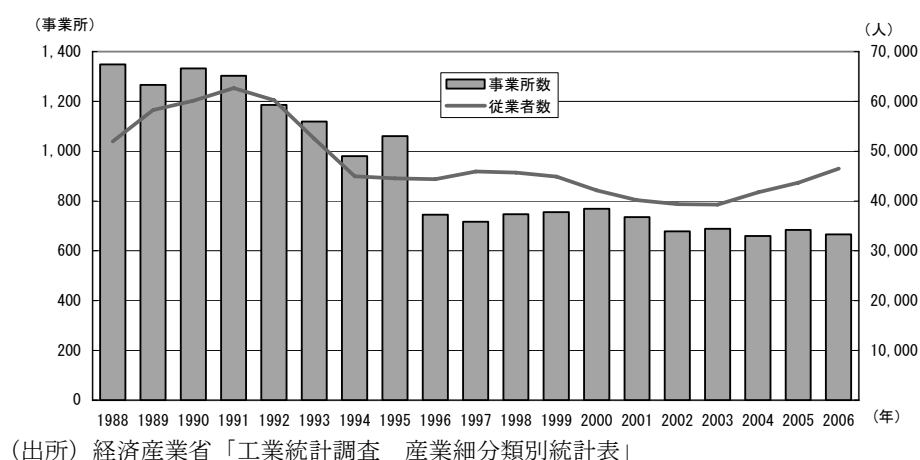
図表 7　金属工作機械製造業の製造品等出荷額

（出所）経済産業省「工業統計調査　産業細分類別統計表」

⑵ 事業所数は減少傾向

事業所数は、需要減少によって 1990 年から 1996 年にかけて大きく減少した（図表 8)。その後の需要回復局面で大きく増加することはなく、2006 年には 666 事業所となり、1990 年の 1,332 事業所から半減している。

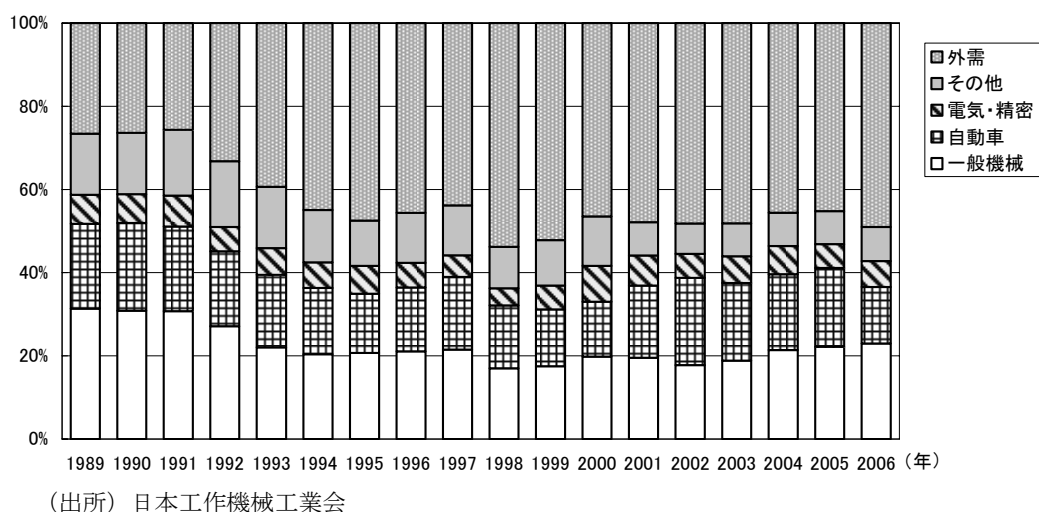
一方、従業者数は 1991 年から 2003 年まで 10 年以上減少傾向が続いたものの、2004 年以降は増加に転じている。2006 年には約 4 万 6,500 人となり、2003 年の 3 万 9,300 人から 18%増加している。

図表 8　金属工作機械製造業の事業所数と従業者数

（出所）経済産業省「工業統計調査　産業細分類別統計表」

⑶ 一般機械と自動車が主な需要業種

需要を海外需要と国内需要に分けると、国内需要に関しては、自動車と一般機械がほとんどを占める（図表 9)。過去 10 年間では、それほど大きな変動はない。1989 年と 2006 年を比較すると外需が伸びている。

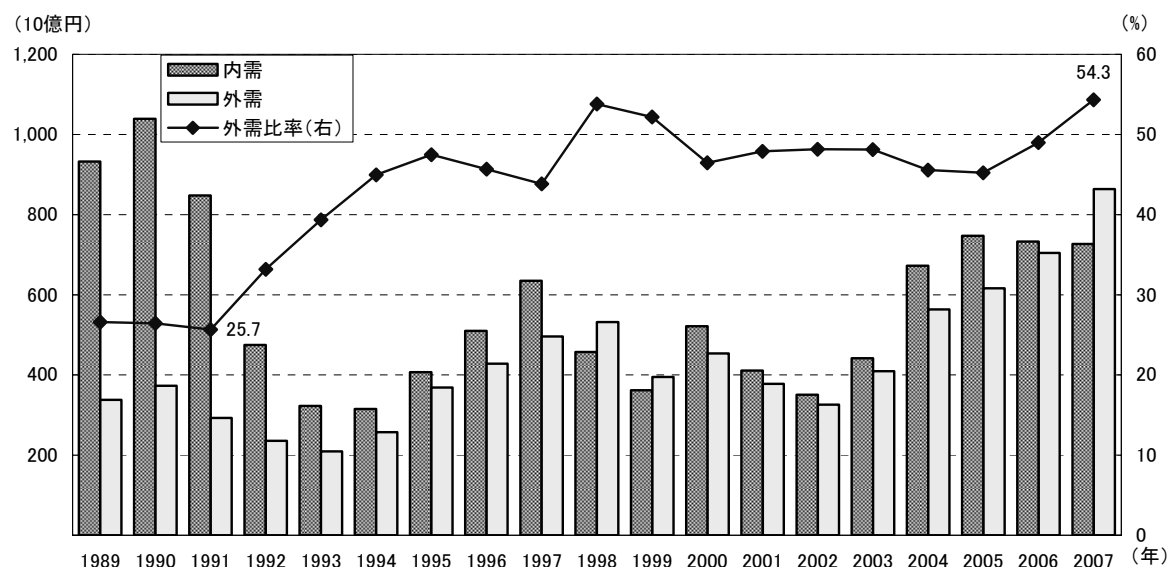
図表 9　工作機械の業種別受注額の構成比

（出所）日本工作機械工業会

(4) 海外比率の高まり

海外市場の拡大により外需の比率は堅調に高まっている。1991 年には 25.7%であった外需比率が、2007 年には 54.3%と 8 年ぶりに、国内需要を上回った（図表 10)。

1989 年から 1991 年までは、内需に牽引されて過去最高水準の受注額となった。しかし、2005 年以降は、外需によって業界の好調が支えられている。

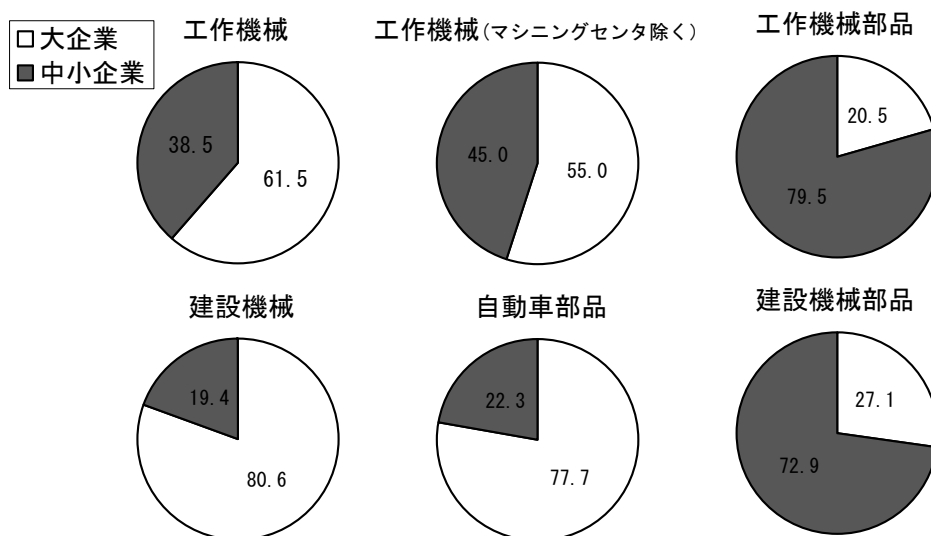
2007 年の外需の金額は 8,636 億円で、1990 年前半の倍以上、ボトムであった 1993 年 (2,092 億円) の 4 倍以上の高水準に達している。

図表 10 外需と内需の受注額、外需比率

（出所）日本工作機械工業会

(5) 中小完成品メーカーの高いプレゼンス

工作機械の出荷額に占める中小企業のシェアは、38.5%となっており、建設機械と比較すると 2 倍近くの水準であることが分かる（図表 11）。また、最大手クラスの工作機械メーカーは総じてマシニングセンタを主力としていることを勘案して、マシニングセンタを除いた出荷額でみると、中小企業のシェアは半分近くに達する。

なお、工作機械の部品についても完成品と同様に、中小企業のシェアは高く、建設機械部品、自動車部品における中小企業のシェアを上回っている。

図表 11　金属工作機械と建設機械、工作機械部品と建設機械部品等の企業規模別出荷額シェア

（出所）経済産業省「工業統計調査　品目別統計表」（2005 年）
（注）　品目別統計表の中小企業のシェアを積み上げて計算した。
　　　　自動車部品については、「KD セット」を除く。「シャーシー、車体部品」については秘匿のため除外。

図表 12　工作機械のうち中小企業の占める割合

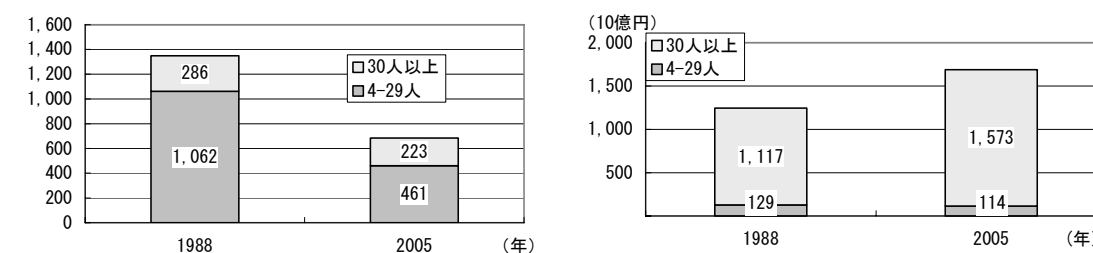
品目名	出荷金額（百万円）	大企業割合(%)	中小企業割合(%)	上位3社シェア(%)	上位10社シェア(%)
数値制御旋盤	266,417	69.1	30.9	42.2	78.0
その他の旋盤	7,758	13.8	86.2	46.6	74.3
ボール盤	17,139	82.3	17.7	93.8	98.9
中ぐり盤	15,763	47.7	52.3	87.1	100.0
フライス盤	14,215	47.9	52.1	46.4	85.7
研削盤	χ	45.4	54.6	30.4	58.3
歯切り盤、歯車仕上機械	19,103	48.9	51.1	83.6	100.0
専用機	187,593	45.4	54.6	24.9	45.5
マシニングセンタ	321,703	78.0	22.0	43.9	77.3
その他の金属工作機械	300,490	49.2	50.8	26.2	49.0
工作機械合計	1,150,181	61.5	38.5	37.8	66.0
工作機械合計(マシニングセンタ除く)	562,061	55.0	45.0	35.5	61.6

（出所）経済産業省「工業統計調査　品目別統計表」（2005 年）
（注）　研削盤の出荷額は不明。

(6) 小規模な事業所は減少

従業者規模別の事業所数の推移をみると、1988 年から 2005 年にかけて 30 人以上の事業所数が 286 事業所から 223 事業所と 22%減少したことに対して、4 人以上 29 人以下の事業所数は 1,062 事業所から 461 事業所と 57%減少しており、規模の小さい事業所が大きく減少している（図表 13）。

事業所数の減少に伴って、同期間の 4 人以上 29 人以下の出荷額は減少している。一方で、30 人以上の出荷額は、事業所数の減少にもかかわらず 40%以上増加している。

図表 13　従業者規模別の事業所数（左グラフ）と出荷額（右グラフ）

（出所）経済産業省「工業統計調査　産業細分類別統計表」

3. 工作機械メーカーの業界図

以上、工作機械のマクロ的データをみてきた。次に、どのような企業が実際に事業展開しているかみてみよう。

(1) 「日本工作機械工業会」会員企業

会員数約 90 社を擁する日本工作機械工業会は、工作機械業界のうち最大手の業界団体である。工作機械の大手専業メーカー、上場企業等のほとんどが会員になっている。日本工作機械工業会員企業の 2006 年の生産総額は、1 兆 2,112 億円で、工業統計における出荷額 1 兆 8,200 億円の約 67%に相当する。特定のユーザーのみに出荷されるような専用機を除くと、日本工作機械工業会員企業の出荷割合はさらに高まるとみられる。

国内の工作機械メーカー数は 100 以上とされるのも、この日本工作機械工業会の企業数が目安になっていると考えられる[1]。

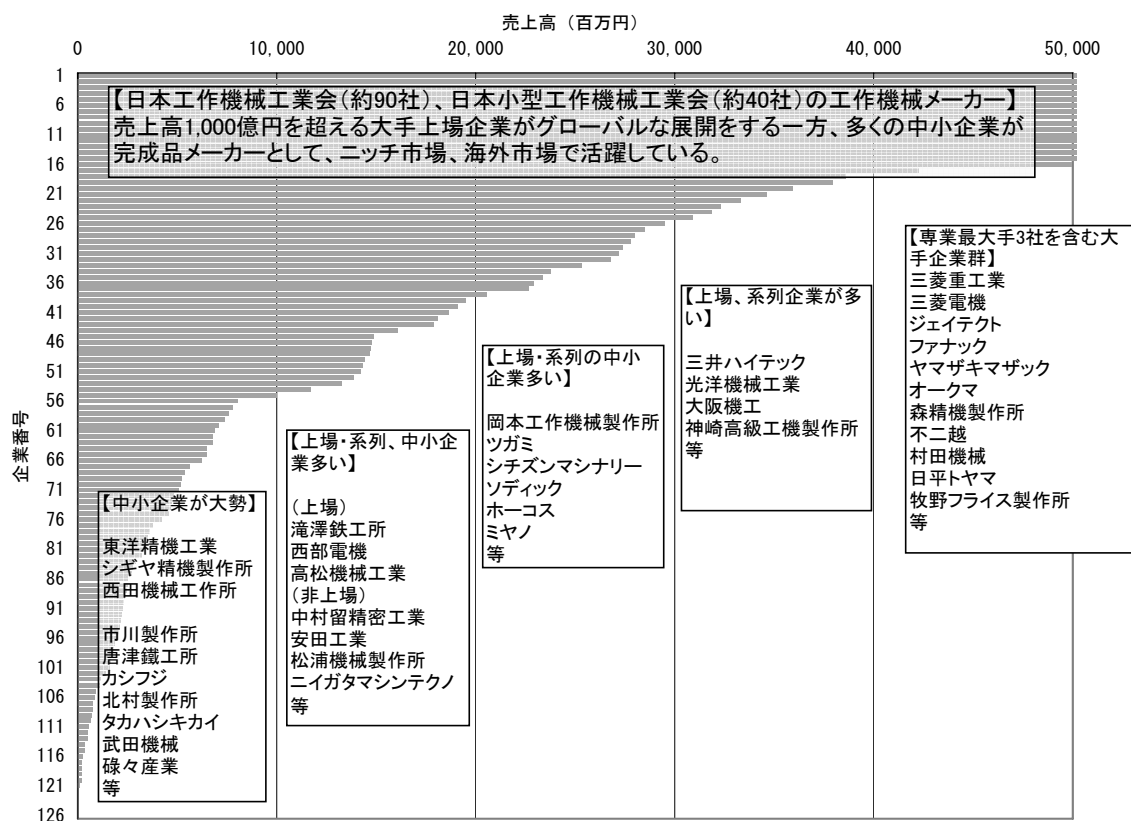
(2) 業界の主要企業

日本工作機械工業会以外に、「日本小型化工作機械工業会」があり、同会では、約 40 社の精密工作機械メーカーが加盟している。

---

[1] ものづくり白書（2008 年）は、「国内市場の中に、大小 100 社以上の企業が存在しており」と記述している。

両団体の会員企業を売上高別に集計したのが図表 14である（工作機械以外の売上高も含む)。売上高をみると、三菱重工など 1 兆円を超える企業から、ヤマザキマザック、オークマなどの 2,000 億円から 3,000 億円の大手専業メーカー、数百億円の上場企業またはその関連企業、中小企業など、工作機械業界には幅広い規模のプレーヤーが存在していることが分かる。

図表 14　工作機械メーカーの規模別分布

（出所）日本工作機械工業会、日本小型工作機械工業会
（注）　上場企業は非連結決算。工作機械以外の部門も含む。2007 年 12 月時点に入手できる情報に基づいて整理した。

概ね工作機械のみの売上高規模を表しているのが図表 15である。非公開企業であるヤマザキマザックが売上高 3,000 億円の最大手とされ、オークマ、森精機製作所が続く。三菱重工やジェイテクトは、全社の売上規模は大きいが、工作機械だけに限れば、専業メーカーの規模のほうが大きくなっている。

図表 15　工作機械メーカー18 社の売上高

（単位：億円）

社名	売上高
ヤマザキマザック	3,000
オークマ	2,138
森精機製作所	2,022
牧野フライス製作所	1,327
日平トヤマ	906
ソディック	756
大阪機工	371
岡本工作機械製作所	366
ツガミ	284
滝澤鉄工所	268
オーエム製作所	166
高松機械	162
※三菱重工	444
※東芝機械	375
※シチズンHD	396
※エンシュウ	229
※ジェイテクト	2,029

（出所）各社 IR 資料
（注）　数値は 2007 年度決算の連結ベース。※は、工作機械部門など。ジェイテクトは熱処理炉などを含む。ヤマザキマザックは、非公開のため、日本経済新聞社が推計したもの（2008 年 6 月 28 日）。三菱重工は、日刊工業新聞のもの（2008 年 5 月 28 日）。

4. 大手工作機械メーカーの動向

具体的な大手工作機械メーカーの最近の動向として、ヤマザキマザック、森精機製作所、オークマ、牧野フライス製作所の動向を整理する。

(1) 主要大手工作機械メーカーの戦略

① ヤマザキマザック株式会社

ヤマザキマザックは、工作機械の専業メーカーの中で、最大手とされる。マシニングセンタを主力とし、対話型の CNC 装置「マザトロール」に特徴を有する。非公開企業のため具体的な数値等は不明であるが、同社は積極的な海外展開で知られ、近年は、さらに海外展開を加速させている。同社は、今後、国内の月産能力を 460 台と横ばいに維持する一方、中国とシンガポール、英国などの能力を増強させ、海外の月産能力を現在より約 20%増の 540 台にする方針である[2]。この結果、海外生産割合は、金額ベースでは国内を下回るが、台数ベースで国内を上回る。

オークマ、森精機製作所の海外売上比率 6 割弱に対して、同社の海外売上比率は 8 割に達する[3]。また、海外で 4 ヵ所の工場を稼動させるなど、海外展開では、他社を大きく先行している。

同社は、「国内は大型機、海外は中・小型機に生産を棲み分ける」としている。しかし、そのことは、現生産体制では、国内でしか大型機械を作れないという課題でもある。

また、機械トラブルをサポートセンターに自動で知らせる無線監視サービスを 2008 年までに中国で、2009 年までにインドでそれぞれ始める。それによって、効率的なアフターサービスを図り、世界中に拡散するユーザーに対してアフターサービス充実の足がかりとする。

② オークマ株式会社

オークマは、技術のオークマと呼ばれている。他メーカーからも注視されているのが、門型マシニングセンタに代表される大型機械である。2006 年に旧大隈豊和機械と合併して大型の立形旋盤をラインナップに加えた同社は、重厚長大産業向け大型市場の活況を享受でき、業界の中でも恵まれた事業環境にいる。

同社は、増産に向けた積極的な設備投資によって、好業績を実現することを図っている。設備投資額は 2007 年の 114 億円、2008 年の 65 億円と高水準で、可児工場で新工場棟を稼動させ、門型マシニングセンタの生産能力を拡充する等してきた。2009 年も 70 億円を投じる計画である。

さらに、同社は、生産性の向上によって、国内 3 工場の生産能力を 2011 年までに 2 倍に高める計画を立てている。

[2] 2008 年 6 月 10 日付け日本経済新聞による。
[3] 以下、4 社の戦略は、2008 年 5 月 27 日から 5 月 30 日付け日刊工業新聞の「工作機械新しい航海図　大手の戦略①～④」を整理した。

「2007 年度決算説明会資料」から読み取れる同社の事業展開

（拠点）

- 国内 3 工場、支店・営業所 22 ヵ所

（市場）

- 国内売上 0.7%増に対して、海外売上 25.8%増と海外の増加が著しい
- 総合力が強み。「小型旋盤から門形 MC まで。高精密加工から量産加工まで」
- 今後は、海外拠点の積極展開

（生産）

- NC 装置、センサー、モータまで自社開発
- スピード生産（受注後 2 ヵ月での出荷体制）を推進

（メンテナンス）

- メカ、電気の両面で「トータルサービス」を推進
- 東欧テクニカルセンターを 2007 年 10 月に開設。モスクワテクニカルセンターを検討開始
- 2007 年度に北京、広州に営業拠点を開設。デリーにサービス拠点を設立

③ 株式会社森精機製作所

森精機製作所は、売上高 2,500 億円を掲げシェア 15%に突き進んでいる。「M&A を 2、3 年ごとに実施したい」、「市場の 80%をカバーする旋盤とマシニングセンタで断トツの 1 位になりたい」というように、量よりも機械の性能を競う風潮が強い中で、拡大路線を進めてきた。こうした、拡大路線の結果、売上高で 2 位のオークマに肉薄している。

一方、急成長のため、人材と組織が追いつかず、社内体制の整備が欠かせなくなっている。このため、最近は、社員の増員や正社員比率上昇、就業日数を減らすなど内部固めに目を向けている。また、平均年収を業界最高として、優れた人材を大量に囲い込むことを図っている。

ヤマザキマザックやオークマが海外工場を多く持つのに対して、同社は、国内生産を優先させている。2009 年には、軸受けの生産を始めるなど、業界随一である部品の内製化を推し進めている。

「Annual Report 2007」から読み取れる同社の事業展開

（拠点）

- テクニカルセンタ（メンテナンス・営業事務所）は国内 42 ヵ所、海外 46 ヵ所

（市場）

- 売上高構成比は、日本 40%、米州 23%、欧州 27%、アジア・オセアニア 10%
- 売上は、全地域右肩上がり

（生産）

- 月間生産台数 800 台（年間 9,600 台）を目指す
- パーツの内製化を進める（制御盤、板金、治具、リニアパレット、ローダー）

・ 内製化により、原価低減、品質向上、納期短縮、生産能力増強を実現するため、2006年に鋳物工場、板金工場、ボールネジ工場を立ち上げ
・ セル生産方式を独自にアレンジしたオートキャンプ場方式を採用

（メンテナンス）
・ 国内はコールセンターを設き、365日、24時間体制構築
・ 2007年から一部パーツを除いて、無償修理期間を1年から2年へ延長
・ 24 時間以内の保守部品発送のために、倉庫を拡充させ部品を大量ストック。2008 年度目標は、24時間発送比率を90%から98%に高める

④ 株式会社牧野フライス製作所

牧野フライス製作所は、金型業界での評価が高い。また、金型で培った難削材の加工技術を航空機部品加工にも応用して成功した。

ただし、「金型や航空機業界に評価いただく高機能機械はマニアック。マニアックだけと付き合うには会社の規模が大きくなりすぎた」というように、難削材加工や高精度加工を求めるマニア向けの機械だけでは、現状の売上高を維持しきれなくなっている。

牧野フライス製作所の機種構成は、マシニングセンタと放電加工機に偏りがちである。それでも、品ぞろえを増やして「量で勝負することはしない」としている。山梨県の新工場建設の狙いもさらに高度な機械をつくるためとし、規模の拡大とは一線を画している。

対照的に、マザックや森精機製作所は、マシニングセンタと旋盤、用途の広い複合加工機をそろえ、海外でも様々な業種を対象に販売攻勢をかけている。

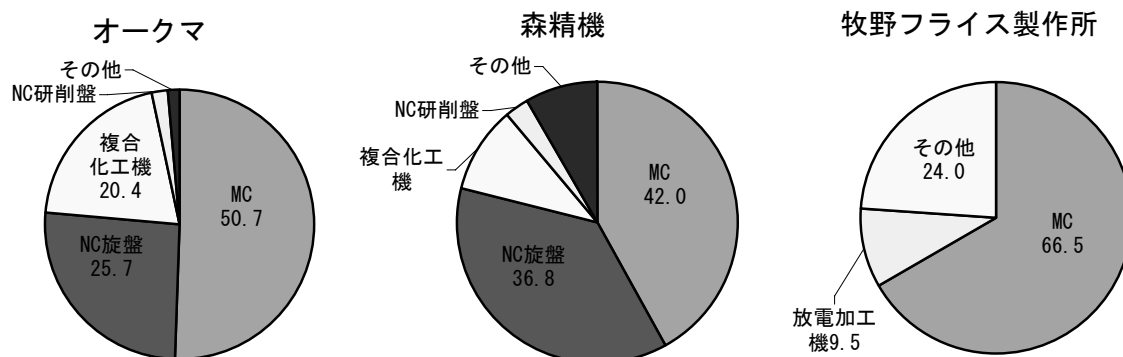
⑤ マシニングセンタと海外への注力

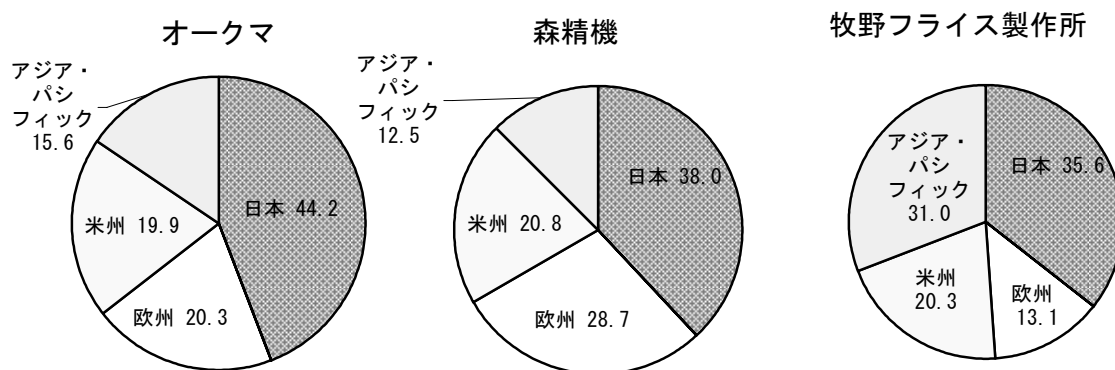
オークマ、森精機製作所、牧野フライス製作所の製品構成は、図表 16のとおりで、3社ともマシニングセンタを主力としている。ヤマザキマザックも、同様とみられる。マシニングセンタに次ぐ機種は、オークマ、森精機製作所が旋盤、牧野フライス製作所が放電加工機となっており、3 社とも上位2機種の割合が 75%を超えている。ただし、実際に生産している機械の種類は多い。マシニングセンタだけでも何種類も生産している。

なお、マシニングセンタ、旋盤は、工作機械のなかで最も大きな市場を有する機種である。工作機械全体の受注額のうち、マシニングセンタは36%、旋盤は31%を占める[4]。

また、3社の地域別販売金額割合は、図表 17のとおりで、3社ともに日本の販売割合が、50%を下回っており、海外向けが過半を超えている。森精機製作所、牧野フライス製作所の海外比率は、60%台となっている。

[4] 日本工作機械工業会の機種別受注実績（2006年）による。

図表 16　オークマ、森精機製作所、牧野フライス製作所の製品構成（売上高ベース）

（出所）各社の IR 資料

図表 17　オークマ、森精機製作所、牧野フライス製作所の地域別販売金額割合

（出所）各社の決算 IR 資料

⑵ まとめ：大手工作機械メーカーの最近の動向

大手 4 社の戦略等を踏まえて、大手工作機械メーカーの最近の動向を整理すると、次の 5 つが挙げられる。

⑴　生産能力の拡大

⑵　内製化の推進

⑶　積極的な M&A

⑷　海外拠点の拡充

⑸　メンテナンスの強化

なお、M&A 等については、アマダによるテクノワシノの完全子会社化（現アマダワシノ）、オークマと大隈豊和（現オークマ）、豊田工機と光洋精工（現ジェイテクト）の合併、コマツの日平トヤマ吸

収合併など大手同士のみならず、ジェイテクトによる関屋製作所（年商 7 億円でマシニングセンタを得意とする）の 100%子会社化など大手工作機械メーカーが中小工作機械メーカーを買収するケースなどもみられる。

第 2 章　中小工作機械メーカーのマーケット戦略とものづくり

本章では、事例調査に基づき中小工作機械メーカーの特徴とマーケット戦略を明らかにする。そして、事例企業の生産体制等の内部環境を観察することによって、その戦略を支える中小工作機械メーカーの強みの要因を考察する。

1. インタビュー対象企業のプロフィール

経済産業省生産動態統計調査では、工作機械の生産量を機種別に集計している。本調査では、このうち生産量の多い機種を中心に、「旋盤」、「研削盤」、「歯切り盤」、「マシニングセンタ」、「フライス盤」の 5 つの機種から先進的な事業展開を行っている 8 社をインタビュー企業として選定した（図表 18）。なお、工作機械の特徴を比較検討するために、先進的な生産用機械器具製造業者（FA システム、ロボットエンジニアリング）の 1 社に対してもインタビュー調査を行った。

インタビュー調査では、①マーケット戦略、②工作機械におけるものづくり、③今後の課題や目指す方向性を中心に聴取した。

図表 18　インタビュー企業一覧

主要機種	企業名	所在地（主要工場）	従業員数（人）	資本金（百万円）	特徴
旋盤	㈱唐津鐵工所	東京都（佐賀県）	122	100	大型旋盤と大型研削盤に特化し、重厚長大産業の一層の大型化のニーズを取込む。
	㈱北村製作所	東京都（宮城県）	80	50	小型精密旋盤に特化して、中国市場にいち早く参入。中国工場と分業体制を進める。
	㈱タカハシキカイ	新潟県	140	770	小型精密旋盤に特化するとともに、周辺装置を自社開発。直販体制でリピーターを掴む。
フライス盤	㈱武田機械	福井県	100	50	プレート、ブロック体加工に特化し、高品位な両頭フライス盤で新たな市場開拓に成功。
研削盤	㈱市川製作所	埼玉県	50	48	ロータリー平面研削盤に特化し、非NC搭載機による高い競争力を維持。
歯切り盤	㈱カシフジ	京都府	213	100	精密・生産ホブ盤を主力とし、特に自動車向けのホブ盤に特化し、自動車産業とともに成長。同業者とのアライアンスを展開。
マシニングセンタ	安田工業㈱	岡山県	260	40.5	高精度にこだわり、横形マシニングセンタを、マザーマシンとして他社にも出荷。
	碌々産業㈱	東京都（静岡県）	180	144	金型向け等の立形マシニングセンタに特化し、加工方法の提案でユーザーの微細加工を支援。
FAシステム、ロボットエンジニアリング	新日本工業㈱	滋賀県	88	48	自動車部品生産装置の専用機械に特化。大手自動車部品メーカーの協力会の一員。

（出所）中小企業金融公庫総合研究所作成

主要製品の特徴とインタビュー企業の概要をまとめると、次の通りである。

(1) 旋盤の特徴と企業概要

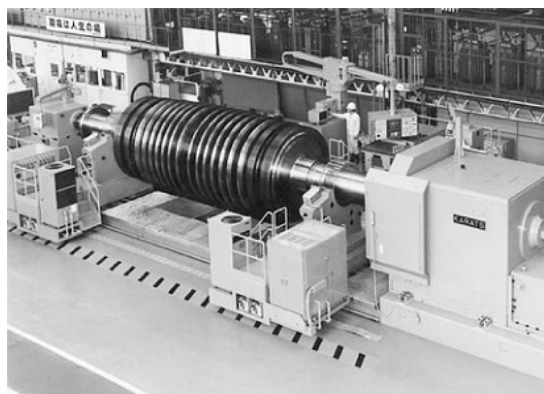
旋盤は、工作機械の中で数多く用いられている代表的な機種の 1 つである。主として工作物を回転

させ、バイトなどを使用して、外丸削り、中ぐり、突切り、正面削り、ねじ切りなどの加工を行う工作機械である。NC 旋盤の機能をより高め、旋盤のマシニング化といえるものとしてターニングセンタがある。ターニングセンタは、旋削加工の他に、マシニングセンタと同様に、フライス削り、穴あけ等の加工をワンチャックで行えるものである。

旋盤の生産台数は 27,691 台（経済産業省「生産動態統計調査」(2006 年)。以下同様）で、工作機械の中で最多を占める。平均販売価格は 1,064 万円である。

㈱唐津鐵工所の概要

大型の旋盤、研削盤、中型の歯切り盤等を手掛けており、このうち特に大型の旋盤、研削盤にほぼ特化することで高い競争力を有している。取引先には鉄鋼メーカー、重電機メーカー等の重厚長大産業をつかむ。外注先に大物加工の技術を供与して分業体制を敷くことで、一層大型化しつつあるユーザーのニーズに対応できる体制を整えている。

写真 1　唐津鐵工所の大型旋盤

（出所）唐津鐵工所　提供

㈱北村製作所の概要

生産する機種は旋盤のみで、小型でかつ精密な旋盤に特化している。自動車、弱電、OA 関連など多岐にわたるユーザーを抱え、多様なユーザーからどのような要望がきてもカスタマイズを受けられる体制を整えている。90%がカスタマイズ機である。中国への生産拠点を早くから立ち上げ、日本・中国間の効率的な分業体制と中国市場の開拓を実現している。また、ターニングセンタを新たに開発している。

写真 2　北村製作所の小型精密 CNC 旋盤 KNC-202

（出所）北村製作所　提供

㈱タカハシキカイの概要

旋盤、HDD 用精密加工システム等の専用機を手掛けており、このうち特に小型でかつ精密な旋盤、ターニングセンタに特化している。周辺装置を自社開発することを特徴とし、削り方のソリューション提供を強みに、電子・情報通信関連、光学関連のユーザーを取り込んでいる。リピート率が高く、比較的少数のユーザーに対して、代理店を通さない直接販売を展開している。このため、販売ロットは大きい。

写真 3　タカハシキカイの 4 軸制御精密 CNC ターニングセンタ　LD8

（出所）タカハシキカイ　提供

⑵ フライス盤の特徴と企業概要

フライス盤は、フライス工具と呼ばれる工具を回転させ平面削り、溝削りなどの加工を行う工作機械である。加工に用いる工具には、正面フライス、エンドミル、みぞフライスなど多くの種類がある。主軸の方向によって立形と横形がある。

NC フライス盤の販売台数は 920 台で、平均販売価格は 1,006 万円である。

㈱武田機械の概要

フライス盤、ドリリングマシンを手掛けており、このうち特にフライス盤に特化しており、高精度と強力切削に強みを有する。2 つの工具で両面を加工する両頭フライス盤を開発し、これまで市場として発達していなかった、プレートメーカー（主に金型メーカー向けの鋼材問屋で、通称「黒皮」と呼ばれる金型鋼材を、所定の厚さや寸法に加工する業者）向けの市場を自ら開拓したことで、ニッチトップのポジションを確保している。

写真 4　武田機械の両頭フライス盤　HDS430NC

（出所）武田機械　提供

⑶ 研削盤の特徴と企業概要

研削盤は、バイト、フライス工具などの切削工具の代わりに砥石車を用いて加工を行う工作機械である。加工精度が良く、切削加工より優れた仕上げ面が得られるという特徴を有する。研削盤には、工作物の平面を研削する平面研削盤、回転している円筒状の工作物に回転している砥石をあて、工作物の外面を研削する円筒研削盤などがある。平面研削盤には、往復運動をする角形のテーブルを持つ角テーブル形、回転運動をする円形のテーブルを持つロータリー形などがある。

研削盤の販売台数は 8,128 台で、平均販売価格は 1,727 万円である。

㈱市川製作所の概要

研削盤にこだわり、立軸、横軸のロータリー平面研削盤、立軸角テーブル平面研削盤を手掛けており、このうち特にロータリー平面研削盤に 90%の生産を集中させている。アフターの良さに加えて、NC を用いなくても、精度、生産性を高められる機械を主力とすることで、リーズナブルな値段で、ユーザーの要望に応えられる体制を整えている。

写真 5 市川製作所の立軸ロータリー平面研削盤 ICB-800

（出所）市川製作所 提供

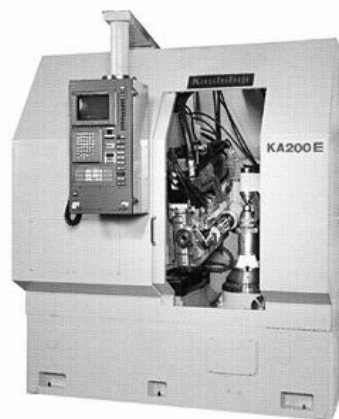
⑷ 歯切り盤の特徴と企業概要

歯切り盤は、歯切工具を使用して、主として歯車の歯切りを行う工作機械である。NC 歯切り盤、ホブ盤、歯車形削り盤、かさ歯車歯切り盤等がある。このうち、ホブ盤は、歯車加工機の主力といえる機種で、ホブカッタと呼ばれる工具を用いて歯車を加工する機械である。

歯切り盤及び歯車仕上げ機械の販売台数は 987 台である。平均販売価格は 2,856 万円と他の機種と比べると高くなっている。

㈱カシフジの概要

製品をホブ盤に特化して、自動車産業のニーズに応えることで、同産業ともに成長してきた。加工時間の短縮に加えて、切削油不使用のドライカットをメイン機として環境対応を進めるとともに、歯研工程不要のハードホビングなど、高機能の製品開発を進めている。また、不二越及び神崎高級工機製作所とのアライアンスによって、ユーザーにホブ盤だけでなく、切削工具、ブローチ盤、シェービング盤、熱処理機等のギア製造ライン一式を提供する取組みを展開している。

写真 6 カシフジの歯車機械 KA200E

（出所）カシフジ 提供

⑸ マシニングセンタの特徴と企業概要

マシニングセンタは、工作機械の中で数多く用いられている代表的な機種の 1 つである。主として回転工具を使用して、工具の自動交換機能を備え、工作物の取り付け替えなしに、多種類の加工を行

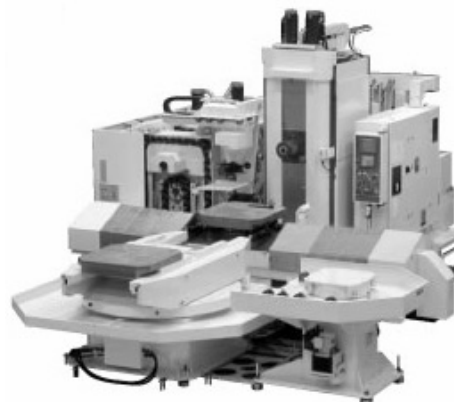
う数値制御工作機械である。中ぐり、フライス削り、穴あけ、ねじ立て、リーマ仕上げなど多種類の加工を行え、主に長方形の工作物の加工に用いられる。主軸が水平の横形、主軸が垂直の立形、門形構造のコラムを有する門形などがある。

マシニングセンタの販売台数は 17,394 台で、旋盤に次ぐ規模である。平均販売価格は 21,653 万円である。

マシニングセンタの市場は、規模が大きい一方、ヤマザキマザック、森精機製作所、オークマ等の大手が事業展開しており、競争環境が厳しいとされている。

安田工業㈱の概要

生産機種を、立形のマシニングセンタ、横形のマシニングセンタにほぼ特化させている。最高の精度のマシニングセンタを志向しており、金型業者等に加えて、マザーマシンとして工作機械メーカーにも多く納入している。回転数によってベアリングの与圧を自己調整する特殊なスピンドル、機体に冷却液を循環させる温度制御装置等、独自性の高い機械の開発に加えて、自社製生産設備、きさげ職人の専門部隊などの生産体制で更なる精度向上を図っている。

写真 7 安田工業の横形マシニングセンタ
PRECISION CENTER YBM 10T

（出所）安田工業 提供

碌々産業㈱の概要

立形マシニングセンタ、プリント基板ドリリングマシン、薄板加工専用機等を手掛けており、このうち特に立形マシニングセンタに特化し、微細加工に強みを有する。恒温工場等の設備投資により更なる精度向上を図っている。金型業者等のユーザーの加工精度を向上させるために、恒温工場建設業者、工具メーカー、CAD／CAM ソフトメーカーと一体となった加工方法等の提案を行っている。

写真 8 碌々産業の立形マシニングセンタ
VEGA-600

（出所）碌々産業 提供

⑹ 事例企業に見られる傾向

詳細なインタビュー内容は、巻末の事例企業紹介に記載した。

8 社の事例企業に概ね共通する事項をまとめると図表 19のとおりである。

図表 19　事例企業共通事項

- 100%自社ブランドの完成品を手掛けている。
- 顧客は、ほとんどリピーター（70%-90%程度）である。
- 生産機種を絞り込んでいる。
- NC 装置等の購入品は大手部品メーカーから、部材は地元等の中小企業等から調達している。
- 特定の市場で勝負している。
- ただし、大手メーカーとも若干競合しているケースが多い。
- 価格は大手メーカーより高ケースが多いが、カスタマイズ（仕様変更の柔軟性）、耐久性、機能性（大手が作っていない）等で大手に勝る。

（出所）中小企業金融公庫総合研究所作成

2. 中小工作機械メーカーのマーケット戦略

1章でみたように、大手メーカーが増産体制を敷いて、価格競争力強化や海外展開を推し進める中、中小工作機械メーカーは、どのように競争力の強化を図っているのだろうか。事例の先進的な中小工作機械メーカーをみると、大手企業と全面的に競合しないマーケットで競争している姿がうかがえる。

(1) マーケットの特性、大手を含めた一般的戦略

工作機械のマーケットの特性は、大きく次の5点に整理できる。

① 工作機械が資本財として用いられるため、企業の設備投資の影響を大きく受けること。
② 国内市場だけでなく海外市場も大きいこと。
③ 専業の最大手4社だけで出荷額の4割以上を占めるなど[5]、大手企業のシェアが高いこと。
④ ユーザーが多種多様なため、機能や用途によって市場が細分化されていること（大きく2分すると汎用型の機械、特定の機能に特化した機械となる）。
⑤ 機械本体だけでなく、テストカットなどのビフォーサービス、メンテナンスなどのアフターサービス体制も重要であること。

現在の競争環境は、需要の拡大や有力企業の廃業、事業集約等を背景に、低価格競争によって競合同士が体力を削りあうような状況ではない。こうした状況下での、大手工作機械メーカーは、2章「大手工作機械メーカーの最近の動向」でみたとおり、①生産能力の拡大、内製化等による価格競争力の強化、②海外拠点の拡充等による海外市場の取込み、③メンテナンスの強化を進めている。

中小企業の海外比率は高いか？

大手工作機械メーカーの海外比率は、ヤマザキマザックが80%、森精機製作所が60%などで、全体でも50%を超えていると言われている。一方、中小工作機械メーカーの輸出比率は大手より低いとされる。事例企業の多くも、大手の競合先より輸出比率は低いとしている。

工作機械メーカーの規模によって、ユーザーは棲み分けられているか？

一般的に、中小ユーザーは小ロットでも対応できるように汎用性の高い工作機械を好み、大手ユーザーは大規模ラインをそろえて大ロット生産を行う専用の工作機械を好むとされる。しかし、汎用的なマシニングセンタは別として、この要因によって、大手工作機械メーカーは中小ユーザー向けに、中小工作機械メーカーは大手ユーザー向けにというように、工作機械メーカーの規模によって、市場が棲み分けられているわけではない。

中小企業向けの市場を狙っている中小工作機械メーカーも多い。

[5] ヤマザキマザック、オークマ、森精機製作所、牧野フライス製作所の売上高を約7,500億円（2007年3月期。ヤマザキマザックは推計）とし、2006年の出荷額18,200億円で除した。

ユーザーへ直接販売することは多いか？

多くの事例企業が商社経由で販売している。ユーザーに直接販売する割合が 50%を超えているところは、あまりない。商社を活用する大きな理由は、需要把握のためである。営業部署を有している中小工作機械メーカーでも、全てのユーザーの需要を把握することはできないため、ユーザー獲得のために商社を活用している。最初の需要を商社に発掘してもらい、その後、営業担当者が商社とともにユーザーに赴くことが多い。商社経由であっても、加工条件確認や据付、納品後のメンテナンス等、直販と変わらないユーザーとの打ち合わせが必要となる。

⑵ 中小工作機械メーカーの特化戦略

① 自社ブランド展開

今日の工作機械業界で、大手メーカーの下請けとして OEM 生産で工作機械を製造する中小企業はほとんどいない。大手だけではなく、中小工作機械メーカーも自社ブランドで展開することが基本的な姿となっている。

企業自体がブランドとなっていることが多く、中小工作機械メーカーはそうしたことを目指している。事例企業は、「唐津鐵工所といえば大型旋盤」、「安田工業といえば高精度マシニングセンタ」など社名で高いブランド力を発揮している。

また、工作機械は、カスタマイズ仕様が多いため、自動車のように特定の製品自体のブランド力を高めようとする動きはあまりない。ただし、一部の製品、製品群（シリーズ）には、ブランド化されているものがみられる。例えば、カシフジの「KS14」、のように 10 年以上で累計 1,000 台以上が販売された製品、安田工業の「YBM640V」のように金型の市場開拓に成功した製品は、その後に仕様が変更されても「KS141」、「YMB640V ver.Ⅲ」のように、後継シリーズとして名前が引き継がれている。

② 機種や機能への特化

事例企業における、生産機種をみてみよう（図表 20）。唐津鐵工所は「旋盤」、「研削盤」、北村製作所及びタカハシキカイは「旋盤」、武田機械はフライス盤のうち「両頭フライス盤」、市川製作所は「ロータリー平面研削盤」、カシフジは「ホブ盤」、碌々産業及び安田工業は「マシニングセンタ」など、事例企業の 8 社は、いずれも特定の機種に生産を絞っている。完全な単機種体制か複数機種体制かは、企業の発展経緯や事業展開の戦略によって異なる。

図表 20　事例企業の生産機種と主力製品、主力製品の特徴

企業名	主な生産機種	特化している機種とその特徴
㈱唐津鐵工所	旋盤、研削盤、中型歯車形削り盤	重厚長大産業用の大型旋盤、大型研削盤に特化し、発電所のタービンローターなど大型の加工で高剛性を誇る。
㈱北村製作所	旋盤のみ	旋盤のうち小型精密加工用に特化。
㈱タカハシキカイ	旋盤のみ	旋盤のうち小型精密加工用に特化。
㈱武田機械	フライス盤、ドリリングマシン等	フライス盤が過半を占め、このうち両頭フライス盤に特化。プレートメーカー用等の高精度と強力切削に強み。
㈱市川製作所	研削盤のみ	ロータリー平面研削盤、角テーブル形平面研削盤のうち、ロータリー形が90%を占める。回転テーブルによる生産性を維持しつつ高い研削精度を実現。
㈱カシフジ	ホブ盤、歯車仕上げ盤等の歯車関連	ホブ盤に特化し、高精度と高い生産性に加えて、ドライカットにより環境対応。
安田工業㈱	マシニングセンタ（立形、横形）、歯車研削盤	マシニングセンタの生産がほぼ100%。立形、横形ともに、高級機種かつ精密加工に特化。
碌々産業㈱	立形マシニングセンタ、プリント基板ドリリングマシン、薄板加工専用機等	マシニングセンタの生産が過半。全製品用の超精密に特化。マシニングセンタは、金型等の微細加工に特化。

（出所）中小企業金融公庫総合研究所作成

次にそれらの製品の特徴をみると、中小工作機械メーカーにおいては、必ず特定の機能や用途に特化していることが分かる。例えば、唐津鐵工所のように旋盤、研削盤だけでなく小型の歯車加工機など複数の機種を生産している企業においても、「唐津鐵工所といえば大型旋盤」と自負するように、旋盤、研削盤の中でも重厚長大産業用の「大型」に特化し、看板となる機種を擁している。武田機械はフライス盤の中でもプレートメーカー用等の「高精度と強力切削」に特化し、碌々産業はマシニングセンタの中でも金型用の「微細加工」に特化している。

また、ロータリー平面研削盤を手掛ける市川製作所は、実質的にロータリー平面研削盤の単品勝負である。大手企業で、ロータリー平面研削盤のみを生産する企業はないという。

このように、中小工作機械メーカーは、特定の機種に特化した生産を行っており、特定の機能、特定の用途、特定のユーザー等に対応できるようにしている。

③　中小工作機械メーカーの競争関係

図表 21は、事例企業と大手企業との競争関係を示している。事例企業は、基本的にオークマや森精機製作所などの大手工作機械メーカーと競争していない。唐津鐵工所は、市場の小さい超大型旋盤を手掛けるため、競合しているのは数社のみである。

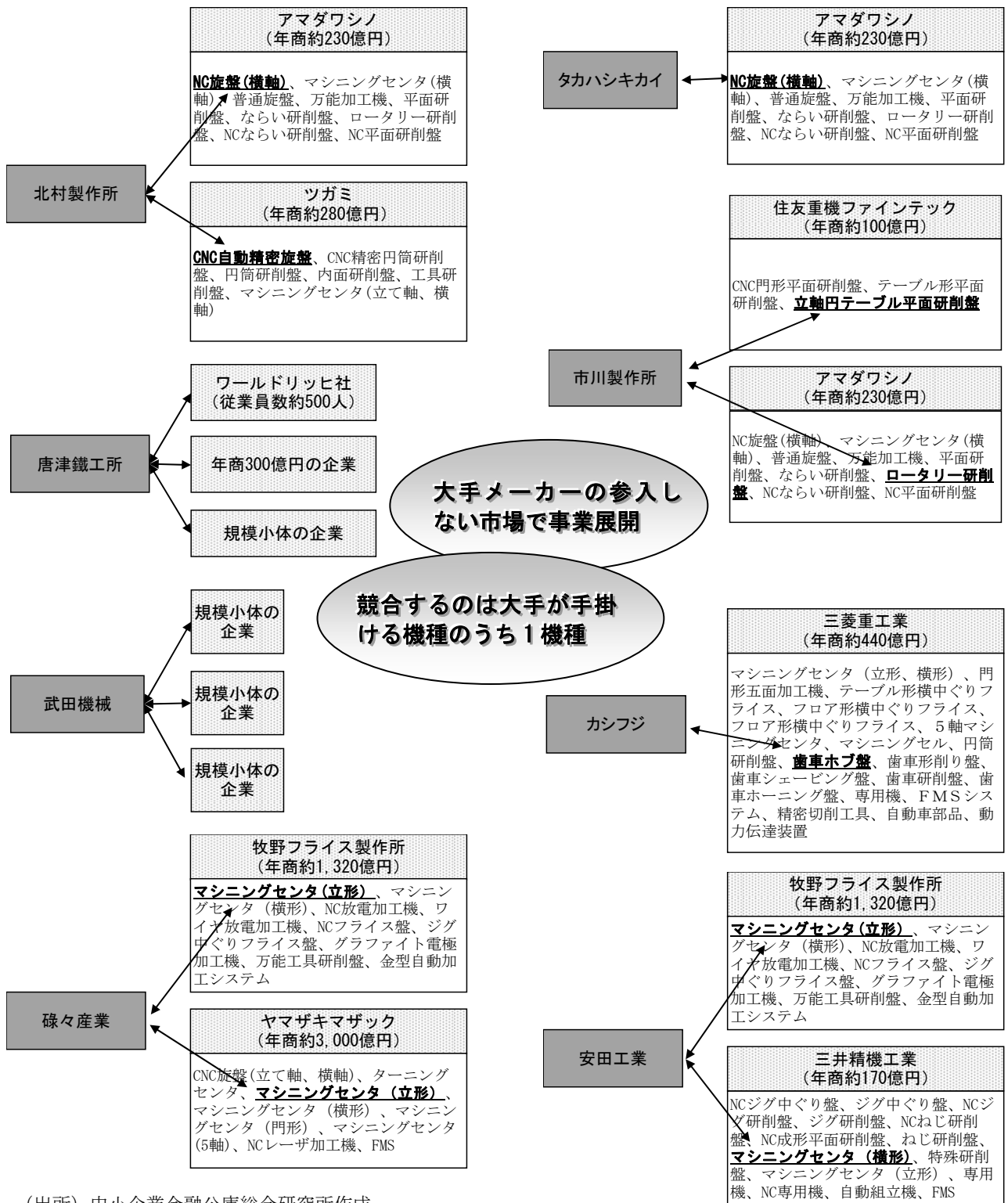
また、大手企業の主力製品と全面的に競合しているケースはない。基本的に、競合しているのは、

大手が何種類も手掛ける機械のうち 1 機種のみである。

カシフジが、三菱重工と競合しているのは、三菱重工が手掛ける 20 機種以上のうちのわずか 1 機種のみである。同様にマシニングセンタを手掛ける安田工業や碌々産業でも、ヤマザキマザックや牧野フライス製作所等の大手企業が手掛ける「一部の機種」だけと競合している。

また、タカハシキカイは、工作機械の中で最も生産量の多い旋盤を手掛けているため、大手工作機械メーカーと競合しているが、「大手が 10 機種つくっているうちの、1 機種か 2 機種だけと競合する」としている。従って、大手メーカーが、その機種にどれだけ力を入れるかによって、競合の度合いは変わってくるという。

プレートメーカー向けの両頭フライス盤を生産している武田機械は、対象市場を大手の参入してない小さな市場に絞ることで、最大手となっている。

図表 21　事例企業の競合状況

（出所）中小企業金融公庫総合研究所作成

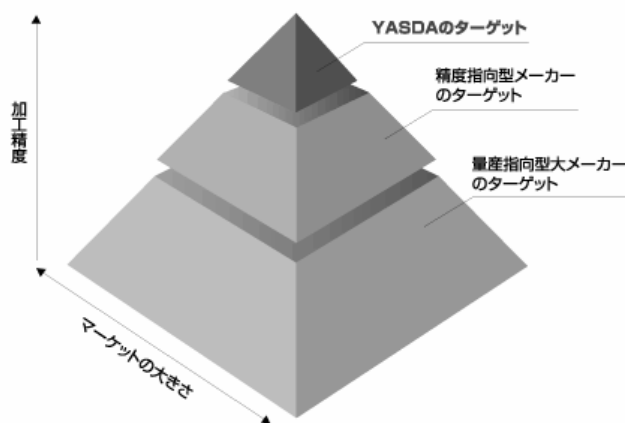
（注）　上段が競合先の企業名、下段が競合企業の生産機種。太字が、競合している製品。生産機種は、日本工作機械工業会の会員紹介に記載している機種を主に記載した。住友重機ファインテック、三井精機工業の年商は同社ＨＰに記載されているもの。その他の企業は、図表 15と同様。

④　中小企業のマーケット戦略は「特化」がキーワード

こうした特化戦略によって、中小工作機械メーカーは、大手工作機械メーカー及び他の中小工作機械メーカーに対してある程度限定的な競争関係をつくりだしている。

その大きな要因は、市場規模の小ささである。中小工作機械メーカーが事業展開する市場は、特定の機種、機能に限定されるため、大手工作機械メーカーが、何社も参入してそれぞれが収益を確保できる余地は小さい。例えば、「大型の旋盤、研削盤」のマーケットはそれ程大きくないため、他業種からはまず無理であり、工作機械業者でも参入することは難しいとみられている。むしろ、競合先であった大手企業は部門を縮小させている。

また、工作機械業界の特殊性ともいえるユーザーニーズの細分化によって、ニッチな市場が多数存在する。事例の中小工作機械メーカーは、そのニッチ市場を狙っている。事例では、安田工業のように、開発中の機種で 10 ナノ（0.01 ミクロン）レベルの加工を実現した後に市場を開拓していくという、技術オリエントな企業もある。一方で、北村製作所のようにユーザーのニーズに合せて機種開発を行うマーケットインの企業も多い。いずれにしても、狙っているのはニッチ市場である。「量産指向型の大手メーカーは、需要が大きく、平均的な加工精度のマーケットを狙っている」（安田工業）とすれば、中小工作機械メーカーにとっては、独自の市場を狙うことが有効とみられる。図表 22は安田工業が実際に狙いとする市場である。同社は、マシニングセンタのなかでも、量産志向の大手と競合しない加工精度に特化することで、競合先となりうる大手企業を数社に絞り込んでいる。

図表 22　安田工業の市場のターゲット

（出所）安田工業株式会社提供

すなわち、事例の中小工作機械メーカーは、生産を、特定の機種や特定の機能に特化することで、大手メーカー等が参入しづらい市場を狙って棲み分けを果たしている。こうした特化戦略が中小工作機械メーカーのマーケット戦略の大きな特徴である。

(3) カスタマイズ対応による差別化

特化に加えて、カスタマイズの対応力の高さは、中小工作機械メーカーの大きな強みである。

事例企業は、生産を特定の機種に絞るとともに、カスタマイズによって大手企業では対応しきれないユーザーニーズを取り込んでいる。

カスタマイズとは、例えば、共通のベースを基本にローダーなどの周辺装置を付加するものから、主軸の大きさ、回転数、スライド機構など本体機能を変更するもの、テーブルの大きさやコラムの高さ等機体の変更を伴うなど様々である。何れのケースでも、受注段階でのユーザーとの擦り合せ、設計段階での仕様変更、調達段階での少量発注、生産段階での不規則な工程などが生じる。

そうしたことにも関わらず、事例企業の多くが、カスタマイズ対応を推し進めている。安田工業の横形マシニングセンタは 100%、カシフジのホブ盤も 90%以上がカスタマイズ仕様となっている。北村製作所やタカハシキカイの小型精密旋盤でも、ローダーやストッカーなどの周辺装置を含めたカスタム仕様の比率が非常に高い。

ユーザーとの擦り合せに関する特徴は、事例企業が事前にユーザーニーズをある程度把握していることである。特定の機種に絞り込んでいることもあり、事例企業のリピーター向け販売比率は、概ね 70%-90%となっている。多くの事例企業がこのリピーター率を「高い割合である」としている。また、ユーザーの数も大手の工作機械メーカーと比べれば圧倒的に少ない。仮に 200 台販売しても、販売ロットが一般的な 1 台であれば、ユーザーは 200 社にとどまる。

こうしたことで、中小工作機械メーカーは、ユーザーとの擦り合せ工数低減を実現しているとみられる。

一方、大手工作機械メーカーは、「手ごろな価格で、量が捌ける機種を中心にそろえている」（業界団体）と言われており、こうしたカスタマイズに十分対応できる体制を整えていないと考えられる。中小工作機械メーカーは、まさに、そこで差別化を図っている（図表 23）。

図表 23　中小工作機械メーカーのカスタマイズ対応（インタビューより）

大手との違いは・・・

大手企業とは、カスタマイズが違う。当社は、1 社、1 台からカスタマイズを受けている。また、色々な業種から、どのような要望がきても、カスタマイズを受けられるようにしている。大手は、採算が合わないためやらない。大手は、量の確保できる汎用機、または、特定の業種の部品加工に絞った製品をつくり、売り込みに行く（北村製作所）。

ユーザーから評価された部分

ユーザーからは、中小企業ならではの小回りのよさ、親密性、設計変更時に大手のようなややこしさのないことが評価されている。ユーザーに、便利な企業と思われる必要がある（市川製作所）。

電装の線の色まで細かく対応

他社では、細々した仕様のところまでつくらない。当社は、1 台 1 台異なる仕様で機械をつくる。本体の設計は同じでも、周辺関係の設計はほぼ 100%異なる。また、塗装の模様から電装の線の色まで細かく対応する。

仕様が変わるということは、ユーザーの要望を受け入れていくことで、時間とコストがかかる。当社は、要望を受け入れつつ、かなりのところまで、つくり込んでいる（カシフジ）。

3. 工作機械製造の特徴と特化戦略を支えるもの

生産体制等の内部環境に着目すると、中小工作機械メーカーは、①購入品をフレキシブルに活用していること、②「部材」の調達で強みを発揮していること、③擦り合せ型のアウトソーシングを活用していること、④コア生産機能に特化していること、⑤特化したものづくり技術・技能を有すること、⑥メンテナンスコストの低減によって、特化戦略、カスタマイズを強みとする差別化を実現している。

はじめに、工作機械製造の特徴を概観し、その後に、①から⑥について考察する。

(1) 工作機械製造の特徴

工作機械がどのように製造されるか整理した後に、工作機械には、「購入品」、「部材」でそれぞれ特性の異なる調達構造があることをみる。そして大手メーカーには、NC 装置の共同開発等、購入品における優位性があることを示す。

① 工作機械の製造の流れなど

製品のできるまでの大まかな流れを、工程順にみると次の通りである。なお、工作機械の構成要素は 1 章参照)。

＜設計＞

まず、中小工作機械メーカーは、ユーザーのニーズに応じてカスタマイズされた設計に入る。設計工程は、非常に重要視されている。全体の人員構成のうち 20%程度が、設計に充てられているケースが多い。例えばタカハシキカイの場合では、従業員数 140 人のうち機械設計、電機設計合せて 30 人以上を設計に配置している。

＜加工＞

次に、特定の部品等が発注されると同時に、先行的に、共通のベースとなる部分（ベッドやスピンドルなど）の加工が始められる。例えば、鋳物メーカーからベッド、コラム等の躯体が納入され、大物の部品加工専用の機械で研削加工、ボーリング加工等が行われる。

鋼材問屋や部品加工業者等からスピンドルやギア等の小物部品が納入され、これらの部品は研削盤やマシニングセンタ等で加工される。部品によっては、荒加工（前加工）をした後に仕上加工（後加工）が施されるなど、複数工程の加工が行われる。

スライドの案内面や一部の部品は、加工された後に、焼きいれのために一旦外注加工に出される。

＜組立＞

加工された部品は、組立工場に移送される。なお、事例企業のほとんどで、加工工場棟と組立工場棟の分離された生産体制が敷かれている。

組立工場で、ベッドとコラム等を結合する部分や、モータの取り付け部分等の結合面にきさげ等の

仕上げ加工が行われる。ベッドとテーブルのスライド等に、案内装置等が用いられる場合は、案内装置が取り付けられる。案内装置が使用されない場合は、摺動面に、きさげ等によって仕上げが行われる。

スピンドルの組立てや主軸台等への組込みが行われる。

各メーカーから調達された NC 装置、サーボモータ、ボールねじ、ベアリングが、本体に組み込まれながら、ベッド、コラム、テーブル、主軸頭（ヘッド）等全体が組み立てられていく。ローダー等の周辺装置が搭載される場合は、同時に組立て、取り付けが行われる。電気関連の制御盤や外装が取り付けられる。

＜アフターサービス＞

納品後は、部品交換、修理等のアフターサービスが行われる。一般的に、1 年間は無償である。1 年超のアフターサービスが、どの程度の収益事業と位置づけられるかは、各企業の戦略によって異なる。

アフターサービスを専属部署によって行う企業もあれば、組立部署等が兼任する企業もある。いずれにしても基本的に、現地に担当者が派遣される。ただし、納品先が大企業の場合は、部品のみが送付され、納品先のメンテナンスチームによって交換、修理等が行われることがある。海外のアフターサービスは、海外の商社等に一次対応が依頼されるケースが多い。

＜製造期間＞

小型の工作機械のケースでは、設計に 1 ヵ月、機械加工に 1 ヵ月、組立に 1 ヵ月程度を要する。超大型の唐津鐵工所の場合は、ウェイティング期間を除いた最長で、設計から組立まで 15 ヵ月を要する。実際には部品、購入品の見込発注や、見込み生産（加工）のために、受注から納品まで、これらの期間より短いケースがある。一方、受注残を多く抱えていたり、部品の納入に数ヵ月を要するケースでは、さらに数ヵ月の期間を要する。

② 工作機械製造業者の調達の特徴

工作機械を構成するパーツは、大きく 2 つに分けられる。1 つは、工作機械のベッド、コラム、テーブル等の躯体やギアボックス、スピンドルなどに用いられる「部材」である。「部材」は、鋳物メーカー、鍛造メーカー、鋼材問屋等によって供給される。

工作機械のもうひとつの大きなパーツは、NC 装置、モータ、ボールねじ、ベアリング、案内装置等の「購入品」である。「購入品」は、単に「部品」と称されることもあり、また、電装品と分けて使われることもある[6]。

「購入品」の特徴は、特定の大企業が有力な供給元となっていることである。

[6] 中小企業庁編「中小企業の原価指標」(2002 年度)では、金属工作機械製の変動費は「直接材料費」、「買入部品費」、「外注加工費」等に区分されており、その売上高比率はそれぞれ、11.3%、20.7%、27.3%である。本稿では、「直接材料」に相当するものとしてインタビューでよく聞かれた「部材」を、「買入部

NC 装置では、ファナックが国内マーケットシェアの 70%を握るとされる[7]。ファナック以外では、三菱電機、安川電機等が製造しており、実質的に 3 社の供給体制となっている。NC 装置と連動するサーボモータについても同様である。ベアリングは、国内トップメーカーの日本精工の他、ジェイテクト、NTN 等が、案内装置では、世界マーケットシェアの 60%を握る THK[8]、日本精工が主要な供給元となっている。

③ 大手工作機械メーカーにおける調達の優位性（購入品のアウトソーシングと NC の共同開発）

「日本の大手工作機械メーカーは、精度向上に不可欠なこれら基幹部品の多くを、世界的な精密部品メーカーにアウトソーシングすることで、多大な便益を得てきた」[9]とされる。例えば、転がり案内装置（THK の製品として LM ガイドが知られている）を使用すると、きさげが不要となるとともに、すべり案内面に勝るとも劣らない精度を出すことができる。このため、一部の高額な機械や重切削向けの高級機を除いた普及機では、案内装置のほとんどがアウトソースされている。また、ベアリングやボールねじも、工作機械メーカーがスペックを決めて精密部品メーカーにアウトソースされている。さらに、NC 装置に関しては、大手工作機械メーカーが、機械の独自性を出すために、NC 装置メーカーと長期的、排他的な関係を築きながら共同で研究開発を行っている。例えば、大手メーカーのヤマザキマザックと森精機製作所は、三菱電機内に各々独立した制御部門を確保されており、排他的な関係のもとで独自仕様の NC 装置（ソフトウェアを含む）の提供を受けている

また、森精機製作所は、三菱電機だけでなく、ファナックとも太いパイプを有しているとされる[10]。

大手工作機械メーカーの一部には、こうした購入品の内製化を進めているところもある。2 章でみたように、森精機製作所は、内製化による原価低減、納期短縮等を図り、2006 年にボールねじ工場を立ち上げている。ヤマザキマザックは、中国工場で生産する工作機械の部品を、NC 装置を除きほとんど内製化している。また、オークマは、NC 装置を自社開発している。

④ 中小工作機械メーカーの購入品の特徴：調達価格の劣位性

購入品に関して、中小工作機械メーカーは、自社生産で調達せずに、外部から調達している。また、ほとんどの購入品の調達先は、前述の精密部品メーカーとなっている。NC 装置、サーボモータでは、事例の企業の全てが、ファナック、三菱電機、安川電機の何れから調達している。その他、ベアリングは、日本精工、ジェイテクト、NTN から、案内装置は THK、日本精工から調達することが多い。

このように、NC 装置で大手企業のような共同開発がないことを除けば、中小工作機械メーカーの調達構造は、大手工作機械メーカーの調達構造と基本的に同様である。

品」に相当するものとして「購入品」を用いる。

[7] 会社四季報（2008 年 3 集）による。

[8] 会社四季報（2008 年 3 集）による。

[9] 中馬宏之（2001）「資本財におけるモジュール化：半導体露光装置 VS 工作機械産業」。以下、本パラグラフは、中馬（2001）を要約した。

[10] 2007 年 8 月 23 日付日経産業新聞

中小工作機械メーカーと大手工作機械メーカーの調達における相違は、調達価格である。

大手メーカーは、機械の生産量が多く、こうした部品を大量に仕入れる。一方、中小工作機械メーカーは、生産量が少なく、先に見たように1品ものに対応していることもあり、大手のような大量調達は行わない。

このため、中小工作機械メーカーは、大手工作機械メーカーと比べて、高い価格で購入品を調達しているとされる。多くの事例企業が、「価格的には中小工作機械メーカーが圧倒的に不利な状況である」としている。また、いくつかの事例企業は、特定の機種の生産から撤退した理由を「購入品の調達力で大手に太刀打ちできなかった」と分析している。なお、価格に加えて、「特定の部品の納入に2年要すると部品メーカーにいわれた。不定期でわずかな数量だと、納期待ちも厳しい」といわれるように、近年の精密部品の需要増加の中で、中小工作機械メーカーは納期でも決して有利な状況にはない。

このように、購入品の調達では、競合先の大手工作機械メーカーとの関係において、また、供給元の大手部品メーカーとの関係においても、中小工作機械メーカーがイニシアチブを取れる部分はあまりないと考えられる。

⑵ 特化戦略を支えるもの

① 購入品を活かしたフレキシビリティと新技術の取込み

購入品に関しては、大手工作機械メーカーに価格の優位性等が存在する一方、中小工作機械メーカーにも優位性がある。

中小工作機械メーカーは、購入品を大量に仕入れてコスト低減を図る方向性ではなく、購入品を新たな外部技術として取り込むことで、これまでにできなかった機械の性能を引き出すことを重要視している。大手の精密部品メーカーからは、リニアモーターや高性能ベアリング等様々な部品が次々と開発されており、中小工作機械メーカーの選択の幅はこれまで以上に広がっている。特に、案内装置を用いた機種のラインナップを増やしたり、案内装置を用いずにすべり案内を採用したりするなど、工作機械メーカーの「こだわり」ともいえる案内面において、広い選択肢を戦略的に活かせる余地が大きい。

事例企業は、案内装置を部品として外部調達すること、ノウハウ・技術として外部調達すること、外部調達せずに熟練のきさげによるすべり案内にこだわること等、製品や搭載場所によって使い分けることで、カスタマイズ対応に活かしている。

5 年、10 年の間には、大きな技術の変化があった。特に、センサーなどの電気的な技術が高度化したことにより、それらの技術を取入れればメカ的な部分が向上し、機械全体が向上することが分かってきた。また、セラミック軸受の発達なども性能向上に寄与した。例えば、振動が軽減される低重心の機械では、新たな技術が活かされている（タカハシキカイ）。

NC 装置を搭載しない製品をベースとしつつ、NC 装置の搭載依頼があれば、三菱の NC、ファナックの NC のどちらでも対応し、ユーザーが選択できるようにしている（市川製作所）。

② 「部材」の調達で強みを発揮

部材の調達に関しては、中小工作機械メーカーが強みを活かせる要素は多い。

中小工作機械メーカーは、鋳物をはじめ、ほとんどの「部材」を中小企業から調達している。また、一部の小型の部材を、中小加工業者から加工済みのものとして調達している。そして、それら調達先は、所在する都道府県もしくは近隣の都道府県など地元であることが多い。

例えば、新潟県小千谷市に立地するタカハシキカイは、「件数、密着度からみると圧倒的に地元からの調達が多い」というように、金属関連の集積地である燕市、三条市、長岡市等、周辺の中小鋼材問屋、中小金属加工業者等から部材を仕入れている。

また、碌々産業が小型部品の加工工程を縮小して、組立工程に経営資源を集約した際に、アウトソースの受け皿として機能したのが、地元の金属加工業者である。

これら部材に関する金属関連企業の多くが、周辺の需要者からの少量発注に対応していることを活かして、中小工作機械メーカーは多品種、少量の生産に適した部材を調達している。

また、中小工作機械メーカーは、重要な部材調達先として、容易には代替できない特定の鋳物メーカーを抱えていることが多い。さらに、その鋳物メーカーは、特定の木型屋を抱えている。

このように、中小工作機械メーカーは、裾野産業として、不定期・小ロットの部材を調達できる企業群を確保することで、特定の機種や機能に特化できる生産体制を構築している。

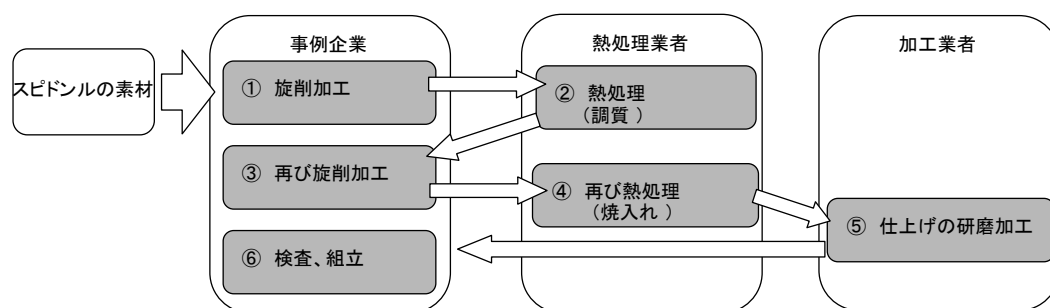
市川製作所は、地元にリーズナブルですばやい対応をしてもらえる調達先を抱える。ベッド、コラムの鋳物を例に取ると、同社は、ユーザーの仕様変更に柔軟に対応できるように、十数種類のカスタマイズ用の鋳物の木型を、近隣の鋳物メーカーにストックしている。この木型の鋳物は、カスタマイズ機種のコラムのために、頻繁には発注されない。しかし、当該鋳物メーカーに木型が保管されているため、今後、特定のコラムが必要になったときには、必ず当該メーカーに発注される。鋳物メーカーとの取引は、長期に及んでおり、互いに、年間にどの程度発注し、製品サイクルは何年程度であるという暗黙の合意が形成されている。こうしたことが、鋳物メーカーのリーズナブルですばやい対応のインセンティブになっている。なお、この鋳物メーカーは、専属的な木型屋（職人）を抱えている。鋳物メーカーと木型屋は運命共同体であるといわれるように[11]、両者で連携した木型の指示書作り等が行われている。

③　擦り合せ型のアウトソーシングを活用

中小工作機械メーカーは、部品の切削、研削、焼入れ等の金属の部品の加工に加えて、板金（プレス）加工、塗装、電装ボックス組立、メッキ処理等において、外注加工を広範に活用している。外注は、中小工作機械メーカーにとって付加価値の少ない部品だけが行われるわけではなく、重要な部品でも活用されている。

例えば、工作機械で最も重要な部品の一つであるスピンドルでは、熱処理を外注加工するもの、研磨の一工程を外注加工するものなどがみられる。

事例企業のスピンドルのケースでは、まず鍛造のスピンドルの素材が納入され、①社内で旋削加工、②外注の熱処理業者で熱処理（調質[12]）、③再び社内で旋削加工、④再び外注で熱処理（焼入れ[13]）、⑤外注の加工業者で仕上げの研磨、⑥社内で検査、組立という工程を経ることもある（図表 24）。

図表 24　事例企業におけるスピンドルの加工

（出所）中小企業金融公庫総合研究所作成

[11] 中小公庫レポート 2006-11「日本の鋳物工場、ドイツの鋳物工場」
[12] 鋼を 400 度以上に焼きもどして、結晶粒子を微細にして靭性などを向上させること。
[13] 鋼を加熱した後、急冷することによって硬さを増大させる熱処理。

また、大型の旋盤、研削盤を得意とする唐津鐵工所は、超大型旋盤の主軸台など、自社の設備等では生産能力が不足するような大物の加工を外部に委託し、生産性を向上させている。唐津鐵工所の機械は、1品1品の仕様が異なるため、その都度外注先との加工方法の打ち合わせが必要になる。特に、主軸台は、後にベアリングと共に主軸が組み込まれる重要な構成部であるため、後工程に支障のないようにしっかりした打ち合わせを要する。一方で、その加工方法は、これまで外注先が経験したことのないものも多く、特殊な加工が必要になるケースもあり、単純に外注に任せることができない。

そこで、唐津鐵工所は、加工ノウハウを持っている従業員を外注先に送り込み、数日間かけてサポートするなど、実際の加工方法を提供している。また、仕上加工のみを自社で行うことで、加工時間を200時間から数十時間に短縮する等、工数の軽減を狙っている。こうしたことによって、外注で精度を確保しつつ、コスト負担を抑えている。同社は、加工技術を有していることで、イニシアチブを取りながら外注先を活用している。

工作機械は、前加工で荒削りをして、後加工で仕上を行う部品を多く使う。

外注を使わずに全て社内で行う例として、事例企業の 1 社は、加工機械を作業工程順に配置し、1番の機械で前加工、4番の機械で後加工と部品を流している（2番、3番の機械は別の部品の前加工に用いる）。こうした例では、オペレーターが複数の加工機を見ることも可能であり、前後の工程の調整や段取りもしやすい。社内で前工程、後工程と同じオペレーターで加工できていたものを、外注に出して管理していくには、これまで以上に品質管理が重要になってくる。精度を追及する工作機械製造業においては、特に大きな要素である。

それでも、前加工のみを外部委託することで、規模拡大と生産性向上を図ろうとする事例企業も多い。先述の唐津鐵工所の加工時間短縮がこれに当たる。ただし、ギアボックスなどの小物ではなく、本体や主要な部品等の前工程を外注に委託する場合は、外注先で容易に対応できないため、それをサポーとする自社の技術力や外注先との擦り合わせが必要である。

カシフジも前加工の一部で外注先を活用している1社である。同社によるとこうした外注先との間には、品質や納期に関して一方通行的な意思決定は存在しない。絶えず、擦り合わせが必要になるという。具体的には外注先の設備や受注状況などをもとに、どのような加工ができるかを擦り合わせて決めていく方法を取っている。そうすることで、仕様変更に際しても、柔軟に対応しながら高い品質が維持できるという。カスタマイズに対応することで、本体の仕様が変更され、さらに、本体に付属する周辺機器の仕様を変える必要が生じる。そこでも、周辺機器メーカーとの擦り合わせが欠かせない。

また、武田機械では、外注先の工場と自社の工場の温度が異なり、鋼材が伸縮してその後の加工に誤差が生じることを避けるため、外注加工後の部品を一定時間、自社工場のスペースに保管しておく取組みがみられた。

このように中小工作機械メーカーは、擦り合わせ型のアウトソーシングを展開することで、精度確

保と生産性向上等を実現している。

④　生産機能の特化、生産機能分担による強みの発揮

事例企業は、自社の生産機能を特定の工程に特化させるために、周辺産業と積極的な機能分担を進めている。すなわち、コアとなるものづくり以外のところは、積極的に外注先を活用して、水平分業体制を構築することで、自社の強みを発揮している。

例えば、碌々産業は、高精度の組立を実現させるために、小型部品の工場棟を閉鎖して、恒温工場を建設している。小型部品の工場棟を閉鎖したのは、恒温工場敷地が不足していたことが主因であり、同社は新たな小型部品工場棟を建設せずに、外注活用を選択している。

また、武田機械は、5、6 年前には、小型部品の加工部門、電装部門、板金部門に人と設備を有していたが、現在は板金設備を全て処分しており、6 台あった旋盤は補修用の 1 台のみとなっている。そして、これらの生産機能は全て外注によって賄われている。一方、「組立や設計は中枢なので残している」というように、付加価値の高い工程、外注先の設備では不可能な加工工程だけを社内に残している。

タカハシキカイも「小さい部品や電装の制御盤等を、設計を含めて外部委託できれば、その分の経営資源を別のことに投入できる。自社の生産機能を、より急がれる開発、売上を高めるための組立、コスト低減できる部品加工等にウェート付けするなど、メリハリが必要となっている」として、生産機能を組立等に特化させている。

⑤　特化したものづくり技術・技能

中小工作機械メーカーが、特定のマーケットに受け入れられる工作機械を製造できるのは、自社にそのための技術や技能を抱え、自社固有のノウハウを有しているからに他ならない。

小型精密旋盤に特化している北村製作所は、「旋盤は、非常に奥が深い。このため、すぐに精度を上げていくことは出来ない。特に、スピンドルと刃物台の部分は、経験がないと不可能で、熟練工による技能の承継によって成り立っている」と述べている。また、大型旋盤に特化している唐津鐵工所も、大型機械には大型特有の技術や技能があり、特殊な経験を積んだ職人の技能があって、初めてつくることが可能となるとしている。

こうした加工の技術・技能は各企業固有のものであるが、事例企業に共通して強調されるのは組立工程である。先述したように、事例企業が工程の一部を外部に委託して水平分業を進めたり、不況時に工程の一部を外部に委託したときでも、必ず残しているのが機械の組立工程である。

組立に関して、カシフジは、「組立が一番、技能を要する。組立の中で特に、すり合わせの部分、スピンドルの組立の現合（現物合わせ）の調整が難しい。スピンドルの部品と部品がスムーズに入っているか、感覚で分かり、調整できるためには、職人の技が必要である。理屈ではなく、体で覚えるしかない」としている。また、市川製作所は、「工作機械づくりで難しいのは、工数と品質のバランスである。特に、組立工程は、「組立工程イコール検査工程」と呼べるくらい丁寧な作業が必要で、工数を

要する。工員には、作業時間は重視せず、内容重視と説明している。また、そういう社風を醸成するように努めている」としている。

組立工程のなかで特に重要視されているのが、熟練工によるきさげである（写真 9)。

例えば、武田機械は、「きさげは、工作機械のコア技能である。日本以外で、きさげの技能を有しているのは、スイスとドイツだけである。中国等が追随できないのは、きさげ職人の技能がないためである。当社では、常時、2 人がきさげ作業を行っている。しかし、重要な技能であるため、担当者でなくても 5－6 人のきさげ職人を有している。きさげで 1 人前になるまで、5 年から 10 年と長期間を要する。このため、若い人を積極的に登用し、技能の継承を図っている。」としている。

また、市川製作所は、「重要なのは、ベッド研磨ときさげである。研磨自体は、機械があればできる。しかし、完成品として精度を出すためには、熟練者によるきさげによって、油面の確保、すべりの良さを実現しないといけない」としている。

安田工業も「当社は、高精度に特化しており、その分多くの加工時間を要し、製造コストがかかっている。特に、精度を出すために、主要な結合部には、全てきさげを行っている。また、モータを自社内で組み上げたりするなどのこだわりが多く、ここは機械では代替できない」としている。

写真 9　結合面への「きさげ」

（出所）安田工業　提供

きさげ以外でも、熟練の技能を求められる部分は多い。

カシフジは、「トルクレンチでどの程度締めるとか､その時に変化がないかなどを気にしたつくり込みが必要である。この部品を外部から調達して組み立てたら、効率的に生産できるという発想は持ってないといけないが、それだけではない部分がある。きさげ、カミソリ等は全て擦り合わせで、単なる組立メーカーでないところに、当社の生きる道がある。」としている。

⑥ メンテナンスコストの軽減

工作機械には、メンテナンスが不可避である一方、このメンテナンスコストの軽減は、中小工作機械メーカーにとって大きな課題である。工作機械のユーザーは全国、全世界に広がっており、メンテナンスの重要性は益々高まっている。実際に、ヤマザキマザック、森精機製作所等の大手メーカーは国内外でのメンテナンス機能の充実を打ち出している。

中小企業でも企業規模が大きくなるほど、ユーザー数、累積出荷台数が増加し、専門のメンテナンス部署が必要になる。事例では、本社工場の組立担当者を派遣している企業がある一方、メンテナンス部署を設けて、そこで対応しきれない場合は本社工場から人を派遣している企業など様々な対応がみられる。

メンテナンスコスト低減の1つの方法は、商社等と連携して、一次対応を依頼することである。事例でも、こうしてメンテナンスコストの低減を図っている企業が多い。特に海外では、メンテナンスを習得させるために、海外の商社を訪日させ、数日間から数週間研修を行うなどの取組みが見られる。

こうした取組み以上に、中小工作機械メーカーが最も志向しているメンテナンスコスト低減の取組みは、メンテナンスを水際で回避することである。すなわち、「調子の悪くならない」、「壊れない」、「耐久性の高い」工作機械をつくることである。

中小工作機械メーカーは、特定の機種に絞ることで、こうした工作機械の生産を実現している。「量産を追わない」、「つくり込む」、「他社、大手メーカーの価格より高い」という、経営者の言葉はそうしたことを反映している。

メンテナンス体制も重要であるが、中小工作機械メーカーは、そのメンテナンスの分の経営資源（人材）を生産体制や開発体制に充てることで、メンテナンスコストの低減を図りつつ、特化したマーケット戦略を展開している。

本来的には、機械の故障を減らすことが最重要である。当社は、そこには特に力を入れており、評価もされている（安田工業）。

4. まとめ

以上のように、中小工作機械メーカーは、特定の機種や機能に特化し、また、カスタマイズの強みを活かしたマーケット戦略によって競争力を発揮している。その戦略を支えている中小工作機械メーカーのものづくりの特徴は、①購入品をフレキシブルに活用すること、②「部材」の調達で強みを発揮すること、③擦り合せ型のアウトソーシングを活用すること、④コア生産機能に特化すること、⑤特化したものづくり技術・技能を活かすこと、⑥メンテナンスコストの低減を実現することである。

ここで、改めて、中小工作機械メーカーと大手工作機械メーカーとを比較すると、「製品特性、調達」・「生産」、「市場・価格」、「メンテナンス」、「強み」における特徴や違いが明らかとなった（図表25）。

また、先進的な他の機械製造業者（自動車部品用の機械製造業者：新日本工業）が、海外の生産拠点を活用して特定の企業との取引関係強化を図っていること等と比較すると、中小工作機械メーカーの事業展開には、①グローバル化によって市場拡大のチャンスが大きいこと、②速くつくることより「正確につくることや、その社風」こそ重要なこと、③海外に対しては生産指向ではなく販売指向であること、④ユーザー数が多くメンテナンスの重要性が高いことなどの特徴があるといえる。

図表 25　中小工作機械メーカーと大手工作機械メーカーとの特徴の比較

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>大手工作機械メーカー</td><td>中小工作機械メーカー</td></tr>
<tr><td colspan="2">製品特性</td><td>マシニングセンタ、複合機の販売比率が高い。</td><td>特定の機種が多い。
ロングセラーが多い。
カスタマイズ比率が高い。</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">調達・生産</td><td>電装、鋳物など内製化を進めている（森精機製作所）。</td><td>NC 装置、モータ、ガイド等は、外部調達。この比率が高まっている。</td></tr>
<tr><td>NC 装置を自社開発（オークマ）。</td><td>購入品は大手メーカーから、部材は中小企業からが多い。</td></tr>
<tr><td>NC 装置メーカーと共同開発（後述）。</td><td>ガイド、NC 装置等メカトロニクス化への対応が重要。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">市場・価格</td><td>販売方法
取引先数</td><td>直販を強化。
不特定多数。</td><td>商社経由。
不特定多数。</td></tr>
<tr><td>対象市場</td><td>汎用品が多いとされる。
海外展開を加速。</td><td>特定の機能、ユーザーに特化。
市場規模の小さい分野が多い。</td></tr>
<tr><td>価格</td><td>価格競争力は高いとされる</td><td>相見積りとなることが多い。
汎用的な機械等より高いことが多い。
単純な価格以外で高い競争力を発揮。</td></tr>
<tr><td>競合</td><td>マシニングセンタでの競合が強い。</td><td>大手と全面的に競合していることは少ない。
海外の低価格品とは競合しないことが多い。</td></tr>
<tr><td colspan="2">メンテナンス</td><td>コールセンターを設置。
メンテナンス拠点を全国、海外に配置。</td><td>有償／無償ともにある。本社工場等から人を派遣。
大企業向けには部品発送のみも多い。</td></tr>
<tr><td colspan="2">強み</td><td>メンテナンス。
調達力、内製力。
製品開発力。
価格競争力。</td><td>精度、耐久性など特定の機能。
特定市場でのブランド。
特定ユーザーとのつながりと顧客ストック。
仕様の柔軟性。</td></tr>
</table>

（出所）中小企業金融公庫総合研究所作成

第 3 章　中小工作機械メーカーの課題と今後の方向性

2 章では、中小工作機械メーカーが、特定の機種や機能に特化しながら、大手工作機械メーカーと異なる市場で競争力を高めていること、そしてその特化戦略を支える要素を明らかにした。本章では、「海外市場での販売拡大」、「需要変動」という中小工作機械メーカーのマーケット戦略に関する 2 つの課題を整理するとともに、中小工作機械メーカーの今後の方向性を考察する。

1.　海外市場での販売拡大

⑴ 海外市場の概況と課題

国内市場の成長鈍化が見られる一方、海外市場の需要は確実に増加している。しかも、かつては日系企業が需要をリードしていた分野でも、最近は現地企業の成長が著しく、中小工作機械メーカーの手掛ける特化した機械のマーケットは急速に広がりつつある。大手工作機械メーカーは、既に海外の輸出比率が 50%を超えているとされており、工作機械業界全体が、まさにグローバル化の真っただ中にいるといえる。

しかし、中小工作機械メーカーにおいては、販売先の確保、メンテナンスの負担等のために、海外市場での販売を大手のように拡大できないことが大きな課題となっている。

⑵ 今後の方向性

海外市場での販売拡大には、課題がありながらも、中小工作機械メーカーは、今後の成長が期待できる海外市場を、積極的に取込んでいこうとしている。事例企業の多くが海外比率の引き上げを表明している。

唐津鐵工所は、海外比率を約 30%から業界平均並みの 50%程度には高めていく方針を打ち出している。その目的は、量的拡大を追うのではなく、むしろ「経営の安定」という質的充実のためである。

既に西安に製造拠点を有する北村製作所は、中国に加えて、マレーシアやタイの営業所を拠点にして、アセアンのローカル企業を開拓していく方針である。海外比率を大手並みの 50%を目処に高め、海外で収益確保できる体制構築を図っている。

タカハシキカイは、タイに合弁会社を設立しており、そこを拠点にローカル企業を開拓していくことで、5 年後には海外比率を 50%強に引き上げることを計画している。また、将来的には、タイで生産することも検討している。

プレート業界向けの武田機械は、市場が育ちつつある米国、欧州等への輸出拡大によって、現在 20%の海外比率を、中長期的には 30%まで高めることを考えている。

トランスミッション関連のギア用のホブ盤を手掛けているカシフジは、自動車需要の増加が見込まれる中国、インド、韓国、タイ等への輸出が増加する可能性が高いと考え、そのための社内体制整備を進めている。同社は、営業や生産現場に中国人、韓国人、マレーシア人などの外国人を配しており、将来的にはかれら外国人をそろえてサービス体制を展開していく必要があると考えている。

安田工業は、ドイツのデュッセルドルフ、シカゴに続き、2008 年 3 月には、上海にサービス拠点を設けた。今後、さらに海外展開を加速させ、海外比率を現在の 30%から最大 50%に高めていく方針である。

碌々産業は、2007 年に、現地の技術者を常駐させたメンテナンス拠点を中国の昆山に設置して中国市場の開拓を図っている。

このように、中小工作機械メーカーは、海外比率の引き上げを図っている。しかし、大手工作機械メーカーの一部に見られるような、海外での生産拡大の動きは基本的にはみられない。西安に生産拠点を有する北村製作所も、中国進出の目的を、日本との分業体制構築等で、規模拡大を意図した大手メーカーと異なるとしている。

海外市場での販売拡大は、国内需要急減の備えでもある。それを意識して、中小工作機械メーカーは、あくまで現在の規模をある程度維持しながら輸出を増加させることを志向している。

2. 需要変動への対応

(1) 需要変動に関する課題

中小工作機械メーカーは、需要変動によって、これまで幾度となく厳しい状況を味わってきた。業界全体を覆う需要変動は、競合先の大手工作機械メーカーとの体力勝負的な状況に巻き込まれるリスクを増大させる。しかも、この需要変動の波は、要因は何であれ、確実に、しかも物凄い変動幅で業界全体を襲う。1991 年から 1994 年の 3 年間で出荷額が半減し、1997 年から 2002 年の 5 年間でも出荷額が約 4 割減となっている。唐津鐵工所、碌々産業などは、需要業種も立地条件も異なるが、ほぼ同時期にこうした波を経験している。こうした経験が示していることは、今後も国内需要急減が起こる可能性が高いということである。

これにどう対処するか、こうした状況をどのように「しのぐ」かが、大きな課題のひとつである。

(2) 今後の方向性

需要変動は、工作機械業界の特異な事象であるが、たとえ業界内にいる工作機械メーカーといえども全てが需要減少期を乗り越えられるわけではない。過去数回の需要減少期では、大手工作機械メーカーを含めて、少しずつ有力企業が減っているとされる。ある意味、この需要減少期を生き残れば、その後のビジネスチャンスは増す。実際に、事例企業の中でも、競合先の撤退に伴い、競争環境が緩和したとするところもある。

事例企業は、過去の厳しい経験を踏まえて、常に今後の需要が減少したときのリスクを考えながら事業展開している。

その具体的な方策は、いくつかある。

1 つ目は、地理的にマーケットを分散させることで、特定の国の需要減少を補うものである。大きくは、日本国内の需要減少を海外の市場で補うものである。先述した海外市場での販売拡大の理由と

して、こうしたことを挙げる企業も多い。
北村製作所は、今後の変動にも耐えられる体制構築として 2 つを挙げている。1 つが、中国の合弁会社の存在である。同社設立には、需要変動に対応する意図がある。中国市場はパイが拡大していくため、シェアを拡大しなくても売上を増やしていく事は可能であると、同社は考えている。もう 1 つが、中国以外への販売体制強化である。前回の需要減少期の市場は北米とヨーロッパしかなかったが、現在の市場は中国、アセアンと広がっている。また、インドも将来的にはターゲットに入ってくる可能性を指摘している。

2 つ目は、生産機能の特化である。事例企業のいくつかは、社内で生産していたものを積極的にアウトソーシングして、自社の生産を、高度な技術が必要なもの、緊急性の高いもの、外注では不可能なもの等付加価値の高いものに特化させている。そうすることで、全体の固定費を削減、または、抑えて、需要減少期にも耐えうる筋肉質とも呼べる生産体制構築を図っている。事例企業が、内製化していたものをアウトソーシングした生産機能としては、小物の部品加工、大物の部品加工、荒加工、板金加工等がある。このうち特に小物の部品加工を積極的にアウトソーシングしようとする動きがみられる。
なお、この生産体制は、需要拡大期にむやみに規模を拡大せず、生産能力を高めるために非コア機能とも言える生産機能をアウトソーシングすることで構築されている。生産能力を高める中で、非コア機能を単純にアウトソーシングしたというよりは、限られた人材をコア機能にシフトさせる中で、対応しきれない生産機能をアウトソーシングしたと見ることができる。したがって、中小工作機械メーカーは、今後の需要次第でアウトソーシングしていた機能を内製化する選択肢を有しており、非常にフレキシブルな生産体制を敷いている。
武田機械は、小さい部品の加工部門、電装部門、板金部門に人と設備を有していたが、需要減少期に、板金設備は全て処分し、6 台あった旋盤は補修用の 1 台のみにするなど、ドラスティックな事業再構築によって、ピーク時より収益性を高めている。そうすることで、需要が減少した場合でも、コアになる分以外はアウトソーシングで吸収できる体制を整えている。
また、安田工業は、需要減少期には、板金や電装パネル等を内製化して、人員の維持、工場稼動の維持を図った。逆に、現在では、板金や電装パネルでのパート等の活用、外注先との分業体制等によって、固定費を変動費に変えたことで需要変動に強い体制を整えている。

3 つ目は、適正な事業規模の見極めと安定した運転資金の確保である。急に事業規模を縮小させることは容易ではないため、事例企業は、常に需要が減少したときの生産規模を意識している。そうしたことは、設備投資の動向からも読み取れる。カシフジや碌々産業等が行った設備投資の目的は、生産量増加ではなく、工程の集約化などによる付加価値向上である。
また、タカハシキカイは、「需要が急減したときになって頑張っても、既に遅い」として、好不況の波という宿命のある業種という前提で、戦略を立てている。同社は、資金効率より現預金確保を優先させ、在庫や借入金と同等の現預金を維持し、また、資本金を約 7 億円と厚くしている。

3. アライアンスの展開

自社の事業を補う連携（アライアンス）は、海外市場の開拓、需要変動に対応するために効果的と捉えられる。アライアンスには 2 つの方向性がある。1 つは、同業である工作機械メーカーと相互に強みのある海外の販売エリア、機種を補完しあい販売増加を図るものである。

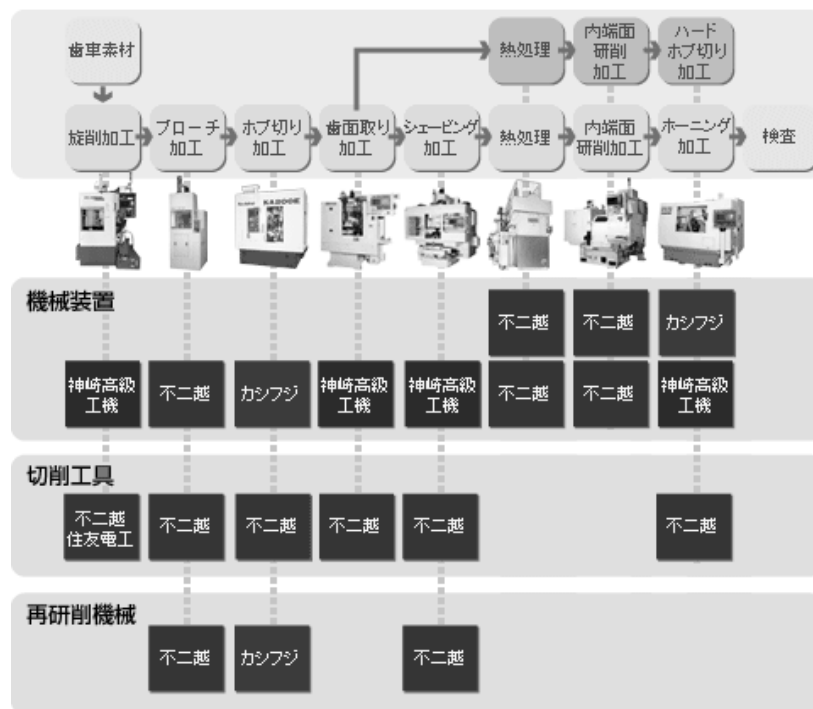
事例では、カシフジが、業界トップクラスのグリーソン社（アメリカ）[14]とアライアンスを組み「Gleason-Kashifuji」のブランドでホブ盤を生産・販売している。このアライアンスによって、日系の自動車メーカーだけではなく、電動機械関連、OA 機械関連からの安定した受注を図り、需要減少期でも売上を確保しやすいように狙っている。また、安田工業は、ドイツの工作機械メーカー（CNC5軸旋盤等）であるシュッテとのアライアンスによって、欧州での販売、メンテナンスを充実させている。このアライアンスによって、今後予想される欧州での販売増加に対する体制整備を整えている。

もう 1 つのアライアンスの方向性は、工具メーカー等と連携し、ユーザーに対して、工具、その他の設備など、加工に必要なもの一式を提供するものである。このアライアンスは、工作機械だけでなく加工ノウハウを提供するものであり、工作機械メーカーだけでは提案しきれないノウハウを、補完するという点で注目に値する。

事例では、カシフジが、不二越と神崎高級工機製作所とアライアンスを組み、3 社で株式会社 GPA エンジニアリングを設立している。カシフジがホブ盤を、神崎高級工機製作所がシェービング盤等を、不二越が工具、ブローチ盤等を供給して、GPA エンジニアリングがギア生産ライン一式をユーザーに提案するものである（図表 26)。

また、碌々産業は、工具メーカー、CAD／CAM ソフトメーカー、恒温工場建設業者の 4 社のアライアンスによって、ユーザーに対して、微細加工に必要な工作機械、工具、ソフトウェア、温度管理を提案できる体制を整えている。

[14] 米国の工作機械メーカー。2007 年の売上高 2 億 3,500 万ドル、従業員数 2,500 人。三菱重工によると歯車工作機械で世界シェアの 22%を占める。

図表 26　ギア生産ライン一式を提供するアライアンス

（出所）GPA エンジニアリング　提供

4. おわりに

中小工作機械メーカーによる工作機械づくりは、設計における開発、加工における技術、組立における技能、外注先との擦り合わせ等、極めて高度である。そして、そのプライオリティーは、「速く効率良く」つくることより「高い精度」でつくることである。

他の機械製造業者等が工作機械メーカーを参考にできる箇所があるとすれば、こうしたつくり込み的なものづくりだけでない。

大手工作機械メーカーが、効率的な生産方法を考え出して拡大志向を強める中で、中小工作機械メーカーは、2 つの生き残り策を見出している。ニッチ市場の深耕と、拡大しつつある海外市場の取り込みである。共に多くの中小企業に共通する課題・方向性である。

こうしたマーケット戦略でも、他の機械製造業者等が参考にできる部分があると思われる。

事例紹介

株式会社唐津鐵工所	http://www.karats.co.jp/
創業：1909 年　従業員数：122 名　資本金：1 億円　所在地：東京都（工場：佐賀県）	
主要製品：NC 旋盤(横軸)、NC ロール旋盤、NC ロール研削盤、NC 歯車形削り盤、NC 歯車研削盤、ホブ盤(立形)	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、九州（本社事務所は東京）に立地する数少ない工作機械メーカーの 1 つである。99 年の歴史の中でほぼ一貫して、大型の工作機械を得意としてきた。古くは、戦艦大和・武蔵の口径 46cm の主砲の砲身を仕上げる巨大な中ぐり盤を手掛けたこともある。

製品構成は、①大型旋盤、②大型研削盤、③中型の歯車形削り盤、歯車研削盤等（歯車加工機）に大別される。旋盤、研削盤は、発電所の大型タービンローター、船舶用のシャフト等の大型部品の加工に用いられる。

最大の旋盤は、センタ間の距離が 20 メートにも及び、200 トンの鋼材を 100 トンのシャフトに削り出すことができる（前掲　写真 1）。

年間に約 70 台を生産しており、このうち台数ベースでは歯車加工機が最も多い。しかし、金額ベースでは、受注単価が 1 億円を越える旋盤が主力で、「唐津鐵工所といえば大型旋盤」といえる実績を築いてきた。

大型への特化は身を守るための方策

大型の旋盤、研削盤のマーケットはそれ程大きくないため、工作機械業者でも参入することはなかなか難しく、他業種からはまず無理であろう。既に、競合先であった大手企業が、2003 年頃に研削盤部門を縮小させている。

各企業が、専門分野に特化し、棲み分けが進んできたため、総じて互いに参入する余地は狭まってきた。当社も、かつては、ほとんどの種類の工作機械を手掛けてきたが、徐々に大型に特化してきた。

特化、専門化は身を守るための方策で、「○○といえば、○○社」とならないと生き残れない。

大型旋盤で国内のニッチトップを実現

大型旋盤、研削盤は、大手企業も手掛けづらい市場で、競合する工作機メーカーは比較的少ない。

国内の競合先は、大手企業の A 社（売上 300 億円程度）及び当社より規模小体の 2、3 社である。それでも、ユーザーからの引き合いの際には、A 社製品と必ず相見積りになる。

また、海外企業を含めると、ドイツのワールドリッヒ社（Waldrich Siegen。従業員数約 500 人）が、強い競合先となる。同社の大型機械の評価は非常に高く、日本のみならず、韓国、中国、インドで競合する。

研削盤に関しては、同社に一日の長があり、当社はまだチャレンジャーである。しかし、大型旋盤に関しては、20 年以上「キャッチ・アップ・ワールドリッヒ」を掲げて技術を磨いた結果、当社が国内でトップのシェアになったとみている。研削盤のシェアは、ワールドリッヒ社との競合が強く、他社もいるため、3 割から 4 割と、旋盤より小さいであろう。

技術力に加えて納入実績も評価される

ユーザーからは、技術力に加えて納入実績を評価される。特に、海外市場でこの傾向が強い。数年前までは、ワールドリッヒ社の方が、当社より実績で上回ると評価されていた。しかし、近年は当社の納入実績が増えた結果、互角に近づいたと思われる。従って、受注が取れるかは、まず技術、実績、そし

て値段、納期、サービス等の複合的な要素が強い。

〜〜〜工作機械のものづくり〜〜〜

アート的な設計の経験が強み

大型旋盤へのニーズは、複合化ではなく、高速化へのニーズが強い。大きなワークは、そう早く回転できないため、高剛性化、送りの高速化による高能率化が重要になる。当社は、そのニーズに対応してきたことで、現在のポジションを確立した。

例えば、1990 年から現在にかけて、送り速度を 4m/分から 6m/分に高速化させた。また、刃物の進歩やユーザーの加工方法の工夫等の要素も取り入れながら、製品の剛性を向上させてきた結果、大型タービンローターを加工する時間は、1990 年の 1 ヵ月間から現在は 15 日間と半減できた。

高剛性を実現するためには、設計が重要である。当社は大正 5 年から、大型機械を手掛けており、設計ノウハウの蓄積や、フィードバックデータを持っている。これらは、必ずしもコンピューターで解析されたものではなく、経験に基づくものが多い。当社の設計者は、平均年齢 40 代と経験を積んでいる人が多く、また、大型の機械に特化してきたため、ノウハウを蓄積したスペシャリストになっている。主軸頭の設計、軸の大きさ、リブの配置等は、経験に基づく。そういう、アート的な経験が強みである。

ワークマンシップこそがキーワード

大型機械には、特有の技術や技能がある。

例えば、大型の旋盤は、長さ 11 メートル、重さ 30 トンのベッドを 4 つ組み合わせていく。ベッドが長くなる分、温度差による変形が生じやすい。その変形を抑えることがポイントである。実際、摺動面の耐久性を上げるために、高周波で焼入れ処理すると、鋼材が反ってしまう。そこで、予め、反りを勘案した荒加工ができるか否かが、機械の加工精度を左右する。大型機械には、こうした箇所が多くあり、経験を積んだ職人の技能があって、はじめてつくることが可能となる。

これらのワークマンシップこそが、当社の機械の性能を決定付けるキーワードである。

大型特有の設置ノウハウ

大型の機械を納入するためには、機械を一旦バラバラに分解して、トラック約 10 台で運び、現地で再び組み立てる。据付には、最大 4 人で 2 ヵ月半と長期間を要する。海外への納入も同様の作業が必要で、その間、工員は現地に滞在しないといけない。この点が、大型工作機械と他の工作機械と大きく異なるところで、人員確保、現地作業の効率化などで、独特のノウハウが必要になる。

大物の部品加工の外注活用

最近は、今までより大きい部材を加工したいというユーザーニーズの高まりで、工作機械自体の大型化が進んでいる。社内の生産能力が足りないこともあり、1 ピース 40 トンものある主軸台など、大型の箱物の機械加工を一部外注している。

外注で精度を確保し、コスト負担とならないのは、加工ノウハウを持っている従業員が、外注先に赴き数日間かけて、サポートするなど、実際の加工方法を外注先に提供しているためである。また、仕上加工のみを当社で行うことで、加工時間を 200 時間から数十時間に短縮する等、工数の軽減を狙ったものもある。これらは、当社が加工技術を持っているからできることである。

逆に、小物は全て社内で加工しており、当社全体の機械加工の内製比率は、90%と高い。利益率のみを考えたら、小物を外注に出し、大物に特化したほうがいいという意見は、社内にもあった。しかし、小物の機械加工を続けることで、高精度の加工ノウハウが蓄積される。当社が、歯車加工機を続けるのは、そのためでもある。「大型旋盤の唐津」だけではなくミクロンオーダーの加工技術を残すことが、今後の発展につながると考えている。

～～今後の課題や目指す方向性～～

真のグローバル展開を目指す

大きな経営課題は、海外拠点の拡充である。

業界全体の好調を支えているのは、旺盛な海外需要であり、当社製品に関しても、今後、海外の需要は高まってくるだろう。インドの企業からは、ラブコールを強く受けている。また、アメリカ、ヨーロッパなど需要地は多くある。

現状は、韓国、中国が輸出全体の 90%を占める。相手企業のほとんどが現地企業であるため、まずはソウルに韓国人 1 人、北京に中国人 1 人を配置し、ユーザーからの引き合いにすぐ対応できる体制を整えた。

しかし、それ以外の地域での大きな課題は、メンテナンス体制である。メンテナンスのために、日本から人を送る必要があり、遠方の国で販売するとメンテナンス負担が増大する。現状は、中国、韓国でないとフォローしきれない。

輸出業者と真のグローバル企業とは異なる。グローバル企業は、現地にセールスとアフターの機能をもった拠点で、ユーザーをサポートするものと考える。この点当社は、輸出の範囲内では、良い製品を供給できるが、輸出業者の域を出ていない。中小企業が、真の意味のグローバル企業となることは難しいが、経営の安定のためにも、海外展開を拡充させていく。そして、海外比率を約 30%から業界平均並みの 50%程度には高めていく方針である。

需要変動への対応

不況に襲われた平成 1998 年から数年間で、売上が 3 分の 1 になった。そのころは、有力な企業が何社か倒産し、先は真っ暗だといった雰囲気が業界に広がった。

当社は、「工作機械の需要の回復する時は、必ず来る。ここは、何とか生き残る時だ」と考え、背水の陣の思いで規模を縮小し、徹底したコスト削減で何とか乗り切った。また、地味な経営をやってきたため、固定費が少なくて済んだことや、設計担当者がほとんど辞めなかったために競争力が維持できたことなど、幾つかの要素が幸いした。

今後、需要が減少したときのために、運転資金を賄える体制づくりを進める。また、世界の市場が拡大しており、国内の需要減少を補えそうだという期待がある。さらに、競合先が減少したため、需要が減ってもかつてのような状況とは異なる可能性もある。

新たな技術

大手がマシニングセンタにふんだんにリニアガイドを取り入れている。量産型の機械は、十分リニアガイドでカバーできるが、当社の製品には、角型すべりが優れていると考えている。

2007 年に、往復運動の早さを従来の数倍に向上させた高性能なクランクシャフト研削盤を開発した。従来製品は、普通の潤滑摺動とボールねじだったが、当該製品は、キーコンポーネントとして、特殊な静圧摺動面とリニアモーターを組み合わせた。ユーザーからは非常に好評で、この技術は、今後、戦略的な技術になりそうである。

ほどよく浮かす静圧摺動面をつくることは非常に難しい。それをつくることに、工作機械メーカーは非常に苦労している。静圧摺動面は、摺動面だけを磨けばよいのではなく、こういう重量がかかるなら、ここにポケットを配して、何キロの油を供給する等の設計が必要である。油を供給するポンプの絞り弁の性能の良さによって、応答性（非常にゆっくり、小さく動くこと）が変わる。弁は自社でつくっており、静圧摺動面のコアの要素の 1 つである。弁は、各メーカーが工夫して作っている。

株式会社北村製作所	http://www.jknc.co.jp/
創業：1893 年　従業員数：80 名　資本金：5,000 万円　所在地：東京都（工場：宮城県）	
主要製品：小型精密 CNC 旋盤、小型精密 CNC タレット旋盤、精密自動旋盤、卓上旋盤	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、1950 年頃から旋盤を手掛ける小型精密旋盤メーカーである。

製品構成は旋盤のみで、①専用機、②CNC 旋盤、③卓上旋盤に大別される。専用機は、CNC 旋盤をベースにローダーやロボットを装着したもので、売上の約 9 割を占める。卓上旋盤は、非 NC 旋盤のことで、生産量はそれほどないが、購入品の比率が低く利益率も良いため生産を継続している。

ユーザーは自動車関連を中心に、弱電、OA 関連など多岐にわたる。

全種類合わせて年間に約 300 台を生産している。平均受注ロットは、1 台から 2 台である。

大手企業とはカスタマイズが違う

大手企業とは、カスタマイズが違う。当社は、1 社、1 台からカスタマイズを受けている。また、色々な業種から、どのような要望がきても、カスタマイズを受けられるようにしている。大手は、採算が合わないためやらない。大手は、量の確保できる汎用機、または、特定の業種の部品加工に絞った製品をつくり、売り込みに行く。

開発はユーザーからの要求があって、それに合わせていく。大手のように、事前に技術開発して、それに合わせて市場を開拓するスタイルとは異なる。

ニッチマーケットを狙う

当社は、1 台ずつカスタマイズしてつくることが多く、そのなかでユーザーの要求する精度を確保することと、各機械のバラツキをなくすことを重視している。そのために、手を抜かず、一台ずつ計測をしながらつくり込んでいる。

当社は、こうした市場を得意分野とし、少しずつ小型精密旋盤に特化してきた。この市場は、それほど大きくない。すなわち、マーケット戦略としては、ニッチを狙っている。

小型精密でのこだわり

当社製品の特徴は、非常に小型で精密であること。機械が大きくなると精度を出しにくく、また、多くの部材を使用するため、価格が高くなる。当社の製品の価格は、一般的な大型の旋盤の約半分である。

競合先の小型旋盤の価格と比べると、当社製品の方が総じて高い。ユーザーに高い価格が受け入れられるのは、競合品に比べて高い精度を誇るという理由だけではない。精度だけを比較すると、価格に反映されていない部分がある。すなわち、市場における当社の位置づけ、信用力が高いこと、つまり、ブランド価値が高いことが、理由である。

具体的には、壊れにくさ、万が一調子が悪い時の素早い適切な対応、サービスが評価されている。ユーザーからみるとトータルのコストが低くなる。

スライドをどうつくるかによって、壊れやすさが異なる。また、スピンドルを丁寧に作り上げていくかで、長期的な精度が変わってくる。工作機械は、丁寧に作らないと復旧が効かなくなることもある。当社製品は、小型精密でありながら、丁寧さにこだわってつくられるため、なかなか壊れない。機械がどの程度使用できるかは難しいが、当社が最初にＮＣ化した昭和 57 年製の機械はまだ動いている。

「信用、こわれない、長く使える」を常に重要視している。

従って、当社は指名買いが多く、また、リピート

率が多い。

競争環境

大手企業のアマダワシノ、ツガミと相見積りになる。あとは、非上場企業の数社と多少競合するが、相見積りはあまりない。ツガミについては、大手ユーザーの専用機に特化しつつあり、かつてと比較すると競合度合いは低減した。

競合環境は、長期的に変化している。20 年前には、競合先数が今より 1.5 倍程度あった。しかし、需要の落ち込みなどで、倒産したり、撤退した企業も多くあり、淘汰されていった。比較的最近でも、競合先の中堅企業が工作機械から撤退し、当社のシェアは若干高まった。

販売は代理店を活用

販売は、約 100 社の代理店経由である。直販しない理由は、営業エリアがアジア、欧州に広がっており、代理店の販売網を活用できるためである。ある程度販売手数料を支払っても、営業のランニングコストを低減できるメリットは大きい。その分の経営資源を製造に注力できる。また、直販だと、提案できるのは旋盤だけとなってしまうが、代理店は、当社が扱っていない製品と当社製品を一緒に提案できる。

いち早く中国に進出

製品の約 30%強を輸出している。このうち、アジアが約 70%で、このうち中国がほとんどを占める。

中国の比率が高い理由は、当社が他社に先駆けて中国（西安）に生産・販売拠点を築いた結果、中国での競争力が高いためである。

当社が進出した 2000 年頃は、まだ、日系工作機械メーカーの本格的な進出がなく、大手は 1 社しか出ていなかった。中国の WTO 加盟後に、他の工作機械メーカーの進出が加速してきたが、当社は既に、現地に、生産拠点を有したことで、現地企業にブランドを浸透させることができた。この結果、ブランドを確立させ有利なポジションを築けた。現地企業向けの販売比率は 95%と、日系企業向けより圧倒的に多い。

一方で、最近はさらに進出が加速し、また、現地の工作機械メーカーの生産も活発化している。こうした影響で、旋盤の価格全体が下がってきた。当社の価格も、多少影響を受けている。しかし、当社製品と現地製品は、精度、耐久性が大きく異なる。従って、メーカーによって棲み分けができてきた。中国市場においては、低価格の市場を狙わず、得意分野に特化していく。

～～～工作機械のものづくり～～～

中国工場との分業体制

当社の工作機械づくりは、日本工場と中国工場（西安）との分業体制を抜きには語れない。

中国工場は、従業員数約 250 人と、既に日本工場の規模を超え、台数ベースでも、日本工場の 2 倍以上の生産能力を有している。そのための加工機械もそろえている。ただし、中国工場の生産機種は、ある程度量産できる 3 種類にとどめている。

一方、日本工場は、細かい生産計画が必要で工数のかかる専用機など 20 機種を生産している。

また、製品の精度を左右する旋盤のスピンドルについては、日本工場のみで生産し、中国工場に供給している。一方、特定の機種については、中国工場で主軸台を未研削、電装を未搭載の状態まで製造し、日本工場で仕上げを行う。

このように、中国工場で加工コストを低減させつつ、日本工場では付加価値の高い加工、仕上げを行っている。それによって、ユーザーに対するサービスや 1 台ずつのカスタマイズなどで、丁寧に対応することを可能にしている。

技能の承継によって成り立つ部分

旋盤は、非常に奥が深い。このため、すぐに精度

を上げることは出来ない。特に、スピンドルと刃物台の部分は、経験がないと不可能で、熟練工による技能の承継によって成り立っている。実際、技術を理解するまでに育っても、判断して作業が出来るようになるには、さらに何年も要する。当社は、こうしたところに若い人を配置しながら、技能を受け継いでいく体制を進めている。

中国工場で、スピンドルを生産できない要因はこの部分にある。中国工場で少しずつ人材を育ててはいるが、実現可能にはあと何年も要する。

また、ガイドなど新しい工作機械のパーツが出てくるが、工作機械づくりの要素となるものは変わらない。台湾などのいわゆる新興国のメーカーの旋盤は、こうしたパーツを取り込むことは出来ても、熟練の経験では追いつけない。新興国メーカーの加工精度、耐久性が当社のレベルに満たないのは、そのためである。

～～今後の課題や目指す方向性～～

複合加工の強化

今後は、複合化したり、軸数を増やしていくという方向性がある。ユーザーの傾向として、生産量が多いときは、工程を分割させ、量が少ない時には加工工程を集約させている。国内のものづくりの方向性を考えると、後者のニーズが増してくるだろう。それに対応するためには、軸数を増やし、複合加工を強化することである。

去年は、ユーザーのニーズに応じて初めて5軸の複合加工機を製造した。5 軸加工機は、購入品の比率が高まるため､収益性は決し良くない｡それでも、積極的に取組んだのは、ユーザーの要望が、毎年高度化しており、今以上に複合機のノウハウを蓄積することが重要なためである。

基本的な取組みは、複合機のなかでも高度なものに対応していく。機種間の競合として、マシニングセンタが旋盤の加工領域に進出してくるというよりは、マシニングセンタでやっていたものを旋盤で出来ないかというニーズに対応していく。

需要変動への対応

バブルがはじけた頃に売上が 6 割減となった。その時には、業界全体で受注環境が厳しく、売上減少を防ぐ対処方策はなかった。最終利益も赤字となった。今思うと、そのときには内部留保があったから乗り切れたと思う。人員が自然に減っていったことによる、コスト削減効果も奏功した。

その後も売上は、大きく落ちたあとに増加するということを繰り返しており、今後についてもある程度受注の変動があるだろう。

当社は、今後の変動にも耐えられる体制を整えてきた。1 つが、中国の合弁会社の存在である。同社設立は、需要変動に対応する意図がある。中国市場は、シェアを拡大しなくても、パイが拡大していくため売上を増やしていく事は可能である。ただし、当社の中国進出は、分業体制というバランスを重視している点で、増産、規模拡大を意図した大手メーカーの海外進出と異なる。

もう 1 つは、中国以外への販売体制強化である。バブルがはじけたころの市場は北米とヨーロッパしかなかったが、現在の市場は中国、アセアンと広がっている。また、インドも将来的にはターゲットに入ってくるだろう。

中国以外のアジア地域における当社ブランドの浸透は、メンテナンスや販売拠点の整備が進まなかったために、まだ不十分である。今後は、マレーシアの営業所（2004 年開設)、タイの営業所（2006 年開設）を拠点に、最近育ちつつあるローカル企業を開拓していく。

海外比率を大手並みの 50%を目処に高め、海外で収益確保できる体制を構築していく。

株式会社タカハシキカイ	http://www.tmwjp.com/
創業：1955 年　従業員数：140 名　資本金：7 億 7,017 万円　所在地：新潟県	
主要製品：精密ＣＮＣターニングセンタ、精密くし刃型ＣＮＣ旋盤、精密ＣＮＣ小型タレット旋盤	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、ほぼ旋盤に特化しており、一部、HDD 用精密加工システム等の専用機を手掛ける。旋盤の機種構成では、ターニングセンタ、くし刃型旋盤、小型タレット旋盤の 3 つに大別される。

10 年前までは、国内外で 15 年間マイクロスター（Microstar）というブランド名で展開してきたが、今は、タカハシキカイの「TMW」ブランドに事実上統一している。ブランド名は時代とともに変わっているが、自社ブランドの展開にこだわっていることに変わりはない。OEM 生産等は全くやっていない。

毎年新たなモデルを投入することで、モデル数を約 20 と多くそろえている。全機種で、年間 300 台強の機種を生産している。販売ロットは、多いときで 20 台にもなり、1 台、2 台はほとんどない。

周辺装置を自社開発

当社の製品は、他社の製品より寸法安定度が高い（加工のばらつきが小さい）と、評価されている。寸法安定度が高いと、ユーザーがものをつくるときに、図面の公差の下限で加工でき、不良率が下がる。

このため当社のユーザーは、流体軸受スピンドルモータのメーカーや、ポリゴンミラー（レーザープリンタの基幹部品）のメーカー等、精密加工の分野で高いシェアを有する企業が多い。

ユーザーの生産効率を高めるための周辺装置を自社開発していることも当社の特徴である。オートローダー装置、ストッカー装置（材料・製品を保持する装置）、工作物の計測装置を組み合わせることで、ユーザーの生産効率向上、24 時間生産体制、アウトプット増大等を支援している。

ソリューション提供を推進

当社は、“削る”ことそのものの技術を提案している。他の機械メーカーだと、削り方は、ユーザーに考えてもらうが、当社は、削り方のノウハウを教える。例えば、この加工をするためには、どの部分をどのくらいの力でつかめば良いか、切りくずを効率的に取り除くにはどうすればよいかなどである。設計部門には、加工技術を開発する専任者を配置している。また、アフターサービスでは、加工技術に詳しい人材をリーダーにして展開している。

こうした売り方は、非効率なため、良い場合と、悪い場合があるかもしれないが、当社の場合はこうした売り方をしたほうが、安定的に販売できる。あるいは、ユーザーのニーズを反映しやすくなるため、特定の分野に強い商品をつくっていける。

キーワードは「特定の分野に特化」

マーケット戦略のキーワードは、特定の分野に特化し、その市場で高いシェアをとることである。当社は、何種類も旋盤をつくっているわけではなく、主に、チャックワーク（工作物をつかむ装置）でつかめる、薄く短いものに特化している。鋼材を連続的に加工する旋盤は手掛けない。

こうした特定の分野に特化することで、ユーザーから高い評価を得ることができ、また、繰り返し受注が取れる。

実際に、特定のリピーターからの受注が多い。一方、ユーザー数は、他社より少ないとみられる。ある程度のユーザーを抱え、リピーターとして囲い込

めるのは、特化しているからである。

高い直販比率

こうしたこともあり、代理店を通さない直接販売が 50%を超えている。

他社は、商社を経由するところが多く、当社も昔はそうだった。しかし、当社は 20 年前から徐々にエンドユーザーとの距離が近くなり、直販比率が高まった。なお、過去 40 年間で焦げ付きはほとんどなく、結果的には、信用度の高いユーザーが多いということである。

直販比率が高いことと関連して、1 つの代理店への年間平均販売台数は 6 台と、特定の代理店への依存度は低い。また、中小ユーザーに密着した小さな代理店が多い。

競合との棲み分け

大手の工作機械メーカーとは、あまり競合しない分野を狙っている。過去からのマーケット戦略をみると、そういうやり方に、自然となってきた。

大手メーカーは、そういうことに構わず、色々なものを作っている。競合するのは、大手が 10 機種つくっているうちの、1 機種か 2 機種だけである。従って、大手が、当社と同じ機種にウェートをおけば、強い競合が生じる。また、大手メーカーが、輸出を優先させるなど国内での供給力を低下させると、競合の度合いは弱くなる。

強い競合先は、大手の中でもそれほどなく、2 社か 3 社くらいである。例えば、アマダワシノは、当社と似たような旋盤をつくる工場を有しており、強い競合となっている。これらの企業とは、多くのケースで相見積りとなる。

中小企業同士でもたまにぶつかる時はあるが、強い競合先とならない。同じ旋盤を手掛ける中小企業でも、お互いに得意な分野、得意な販売地域があるため、ある程度棲み分けができている。

また、市場が世界中に広がり、競争のフィールドも拡大している。ただし、日本の工作機械メーカー同士が競争している構図には変化ない。当社のような中小企業でも、世界という大きな土俵で戦わざるを得ない。

価格以外の競争力を高める

競合に勝つために、アフターだけでなく、技術情報、加工ノウハウの提案など事前サービスを含めた価格以外の競争力を高めている。価格以外で有利な展開ができれば、性能が同じ場合は価格競争力をつけたことと同等の効果を得られる。

こうしたことは、過去の実績で評価されることが多い。ユーザーと同じ様な会社に納入して、生産のスムーズな立ち上に貢献したこと等が、価格以上に評価されることもある。

～～～工作機械のものづくり～～～

多能工化を進める

工作機械づくりで難しいのは、工数と品質のバランスである。特に、組立工程は、「組立工程イコール検査工程」と呼べるくらい丁寧な作業が必要で、工数を要する。工員には、作業時間は重視せず、内容重視と説明している。また、そういう社風を醸成するように努めている。

一方で、生産性向上の努力も必要である。当社の生産ラインは、品目が不定期に変わるため、毎日、工程を見直している。このため、頻繁に後工程とのコミュニケーションを取り、工程間のムダを省くことで、生産性向上を図っている。

また、1 人 1 人の生産性を向上させるために、多能工化を進めている。これは、5 人で 1 チームをつくり、チーム内でできる工程を 1 工程ずつ増やす取組みである。チームだと OJT を通じて早く覚える。まずは、1 人が 3、4 工程を覚えるようにしている。1 人が特定の技能を身につける以上に、1 人で何工程もこなすことが重要である。それでも全ての工程をマスターするためには、10 年以上を要する。

「精度の限界」の考えは捨てる

5年、10年の間には、大きな技術の変化があった。特に、センサーなどの電気的な技術が高度化したことにより、それらの技術を取入れればメカ的な部分が向上し、機械全体が向上することが分かってきた。また、セラミック軸受の発達なども性能向上に寄与した。例えば、振動が軽減される低重心の機械では、新たな技術が活かされている。

常に周りの技術に目を向けて、性能向上のためには、「これが精度の限界だ」と従来はあきらめていた考えを捨てて、全く新しい発想で取組む必要がある。メカを対応させることにより、性能を向上できる技術は、今でもたくさん出てきている。

そうしたこともあり設計は重要で、当社は設計に32人を擁している。

外部の活用

色々な部品について、自社で生産したほうが良いか、ある程度外部委託したほうが良いか、常に考えている。燕市や三条市、長岡市など、当社の周りには、金属加工等の得意な企業が多くあり、これら企業の活用の余地は大きい。

例えば、小さい部品や電装の制御盤等を、設計を含めて外部委託できれば、その分の経営資源を別のことに投入できる。最近は、外部を増やしたほうが、競争力を高められると考えている。中期計画には、ある程度外部委託できるものは、外部に委託して企業価値を高めるという方針を示した。自社の生産機能を、より急がれる開発、売上を高めるための組立、コスト低減できる部品加工等にウェート付けするなど、メリハリが必要となっている。

～～今後の課題や目指す方向性～～

多軸化、高速化への対応

日本国内のユーザーにおいては、多軸化、高速化のニーズが強まっていることははっきりしている。日本だけではなく、韓国、台湾等のものづくりも、高度化しつつあり、大量生産から多品種生産の流れが起きている。これらの国でも、多軸化、高速化によって工程短縮のニーズが強くなっている。

当社は、引き続き、高精度でかつ、多品種に対応した、複合機の需要を取込んでいく。また、加工だけではなく、加工に付随する測定器、取り付けるための工具、1 つの場所に集約できる刃物など、周辺機器での開発を強化する方針である。

内部留保を進める

前回に需要が急減した時には非常に厳しい事業運営を迫られた。それ以降は、好不況の波という宿命がある業種という前提で、戦略を立てている。

工作機械の需要は、必ず需要の急減がある。その時になって慌てても、既に遅い。

対策の 1 つは、安定した財務の維持である。需要減少期には、コスト削減で対応することに加えて、長い期間持ちこたえられる体制にしないといけない。常にそのための体力を意識している。例えば、在庫や借入金に近い額の、預金を維持することがある。資金効率が悪くなり、利息負担も増えるが、他の業界の企業と比べて、高めの現預金比率の確保が必要である。

また、金利のかからない資金を確保するため、資本金を約 7 億円と厚くしている。

海外比率の引き上げを図る

海外の比率は約 45%で、このうちほとんどがタイなどのアジアである。かつての主要輸出先であったアメリカの需要は、ほとんどなくなっている。

海外比率を高めるべきだと考えており、5 年後には海外比率を 50%強に引き上げることを計画している。具体的には、タイへの輸出を増やす。タイには、既に合弁会社を設立しており、そこを拠点にローカル企業を開拓していく。また、将来的には、生産機能を持たせることを検討している。

株式会社武田機械	http://www.takeda-kikai.co.jp/
創業：1970 年　従業員数：100 名　資本金：5,000 万円　所在地：福井県	
主要製品：CNC 両頭フライス盤、ベッド型汎用フライス盤、ベッド型 CNC フライス盤、インモーションセンタ、マシニングセンタ、油圧内蔵式マシンバイス、精密マシンバイス	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、バイス（工作物を固定する工具）メーカーとして出発し、ボール盤への参入後、昭和 56 年にフライス盤メーカーを買収して、フライス盤に参入した。油圧バイスではトップクラスの規模を有するが、現在の主力事業は工作機械になっている。

主要製品構成は、フライス盤及びドリリングマシン（穴あけのマシンニングセンタ：「インモーションセンタ」）で、フライス盤が過半を占める。

フライス盤で約 20 機種、インモーションセンタで約 10 機種を手掛ける。このうち、「HDS430NC」などの両頭フライス盤が、基幹製品となっている。

年間で約 300 台弱を生産している。

強力切削に強み

製品の特徴は、重切削かつ高精度なことである。大きいカッタを用いて強力切削を行うためには、大型のスピンドルが必要で、当社は最大で主軸径 160mm（JIS No.60 相当）のものを搭載している。一般的に、主軸に JIS No.30 から JIS No.50 のスピンドルを用いた製品はあるが、JIS No.60 クラスの製品はあまりない。

プレート加工向けに特化

当社の両頭フライス盤の特徴は、鋼材を立方体のブロックに削りだす機能に特化していることと、両頭の 4 面加工ために、生産性が非常に高いことである。金型材やマニホールドブロック、エンジン部品の側面面削などを、通常のフライス盤やマシニングセンタで行うよりも短時間で精度良く加工できる。

この機能を最も必要とするのが、プレートメーカー（主に金型メーカー向けの鋼材問屋で、通称「黒皮」と呼ばれる金型鋼材を、所定の厚さや寸法に加工する業者）である。プレートメーカーは、金型の精度を高めるために、鋼材をゆがみのない立方体に削り出す必要がある。

当社の両頭フライス盤は、これに適しており、また、実際に多くのプレートメーカーに納入されているため、プレート業界にほぼ特化した製品であるといえる。

なお、プレート業界は中小の専業者が多いため、当社のユーザーは、中小企業がほぼ 100%を占める。

単機能勝負

工作機械の複合化については、それなりに認知もされ、対応するための受注が一般的に増えている。当社の両頭フライスも、1 面 1 面削っていたものを両面同時に加工するという、複合化に対応したものである。色々な分野で、複合化のニーズが強まることは、間違いない。

当社は、機能としては、プレート加工という単機能勝負である。その単機能の中で複合化を進めることによってユーザーの生産性向上を支援していく。

こうしたこともあり、当社は、両頭フライス盤の中でも、高性能、高機能を有し、高い価格帯に位置付けられている。製品価格は、高い生産性が評価され、他社より約 2 割から 3 割高くなっている。

ニッチ市場を拡大させる

本格的に、プレート業界向けに集中し始めたのは 6 年前になる。それ以前のプレート業界は、ユーザ

一業種の１つに過ぎなかった。当時は、工作機械業界が苦しかった時期で、当社の業績も低迷していた。この厳しい状況の中で、選択と集中を迫られ、特定の業種に注力せざるを得なかった。

当時のプレート業界自体は、未成熟で、そこに供給する工作機械メーカーも 2、3 社のみと供給量が限られていた。しかし、その後、プレート業界が、需要回復に伴い、設備投資を増加させたため、量的、質的なニーズが高まった。

当社は、その需要拡大の波にうまく乗れた。加えて、どういうものをユーザーが求めており、どういう売り方をするかという総合的なマーケティングがうまく機能した。

当社の競合先は、従業員規模 20 人程度の 2、3 社のみで、大手メーカーはいない。当社が最大手になった。

当社は、高精度の両頭フライスという規格化を実現したといえる。そして、プレートメーカーの生産性を向上させたことで、自らニッチ市場を拡大させたと考えている。

～～～工作機械のものづくり～～～

「きさげ」はコア技能

きさげは、工作機械のコア技能である。日本以外で、きさげの技能を有しているのは、スイスとドイツだけである。中国等が追随できないのは、きさげ職人の技能がないためである。

当社では、常時、5 人がきさげ作業を行っている。しかし、重要な技能であるため担当者の 2 人に限らず、7、8 人がきさげをできるようにしている。きさげで 1 人前になるまで、5 年から 10 年と長期間を要する。このため、若い人を積極的に登用し、技能の継承を図っている。

また、技能承継に関して、当社は、再雇用制度を採っており、100%再雇用している。今でこそ当たり前のようになっているが、昔から実施してきた。再雇用されたベテランに、手作業的な部分の多い組立を中心に技術の伝承をお願いしている。

精度向上のため、恒温工場内に組立室を設置

スピンドルの内面研磨は外注しているが、組立は社内で行っている。この作業が非常に重要である。研磨職人でもある組立担当者が、研磨の精度を少しずつ確認している。そして、1 つずつ部品を組み立てる度に、何工程も検査して、ようやくスピンドルを組み上げていく。

また、鋼材の膨張による精度低下を防ぐため、温度管理を徹底している。当社の第二工場は、恒温工場となっており、この中にさらに、厳密な空調管理をしたスピンドル組立室を設置している。

バランスよい製品構成で工場の稼働を高める

工場の稼働を高めることが重要である。このため、当社では、見込み生産と、受注生産を概ね約半分ずつの割合とバランスよく混在させている。小さい両頭フライス盤、小さい立形のフライス盤等の一部は見込みで生産している。一方、大型の機械や特殊なカスタマイズの伴うものについては受注生産を行っている。

～～今後の課題や目指す方向性～～

海外展開

海外でのブランド構築は、これからである。プレート業界は、日本で非常に発達しており、先進国のアメリカ、欧州であっても市場は大きくない。ようやくアメリカ、欧州が興味を示し始めているため、これらの地域で市場を拡大できればと考えている。現在 20%の海外比率を、これら先進国向け輸出拡大によって、中長期的には 30%まで高めていきたい。

ただし、当面の需要については、もうこれ以上拡大することはないだろう。大手メーカーのように、海外戦略に長け、ヨーロッパ、BRICs 等を目指すところは、右肩上がりかもしれない。しかし、当社のように海外比率が低いところは、過大な期待は禁物

である。

ただし、海外の需要は底堅い。今後、需要が2割、3割落ちることがあっても、半減するようなことはないだろう。日本の工作機械でないと満たせない需要は、世界中に広がっている。

分業体制の構築

需要が減少したときのために、備えは行っている。5、6年前に需要が急減したときは、全ての生産機能を自社に有していたため、規模を縮小せざるを得なかった。需要が回復した現在でも生産機能の拡大はしていない。現在は、付加価値の高い工程、外注先の設備では不可能な工程だけを社内に残している。

具体的には、5、6年前は、小さい部品の加工部門、電装加工部門、板金部門に人と設備を有していた。しかし、板金設備は全て処分し、6台あった旋盤は補修用の1台のみにした。一方、組立や設計は中枢なので残している。

購入品の金額は増加したが、商品単価を上げることができたため、売上に対する購入品比率は変わっていない。また、売上金額を追うのではなく、1人当たりの収益性を向上させたことで、かつてより筋肉質になったといえる。

従って、需要が減少した場合でも、コアになる分以外は外注で吸収できる体制を整えた。今後は、現在の生産体制を維持しながら、ブランド構築に取組む方針である。

株式会社市川製作所	http://www.ichikawa-grinder.co.jp/
創業：1949 年　従業員数：50 名　資本金：4,800 万円　所在地：埼玉県	
主要製品：NC 研削盤、平面研削盤(立て軸角テーブル、横軸、立て軸、回転テーブル形)、スライシングマシン、砥粒切断機	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、1959 年にロータリー平面研削盤を製造して以来、現在までロータリー機構にこだわった研削盤をつくり続けている。

製品構成は、立軸ロータリー平面研削盤（10 機種)、横軸ロータリー平面研削盤（7 機種)、立軸角テーブル平面研削盤（5 機種）である。主力は、約 90%を占めるロータリー平面研削盤である。立軸の「ICB800」が最も売れている。

年間で約 70 台を生産しており、規模は、住友重機械ファインテック、アマダワシノ、東芝機械マシナリーに次ぐとみられる。累計の販売台数は約 8,000 台で、また、業歴も長いことから、当社の名前は、大手と並び良く知られている。

幅広いユーザーを取込む

ロータリー平面研削盤は、テーブルを回転させながら研削するため、往復運動の角テーブル研削盤に比べて、生産性が高い。しかも、研削専用につくっているため、効率の観点から競争力は高く、そこを追求している。

このため、特定の需要業種はなく、ユーザーは、自動車関連、一般機械関連、電子・電気関連、精密・光学・ガラス・セラミック関連と幅広い。大手企業の専用機のニーズ、中小企業の汎用性の高い標準的な機械のニーズともに対応している。

NC にも対応

大手メーカーは、NC を入れているが、当社は、基本的に NC でも非 NC でも対応できる。非 NC では、砥石が磨耗すればそれ以上には削られることがない装置をつけている。NC に関しては、砥石側の磨耗を読めないため、理論上は NC を搭載しても加工精度は向上しない。このため、NC を搭載する場合は、ある程度の経験値に基づいて、NC によって砥石の減耗を推定しており、最終的な寸法決めは定寸装置に頼ることになる。

当社は、リーズナブルな値段で、ユーザーの要望に応えられるマーケットを狙っている。このため、NC を用いなくても、精度、生産性を高められる機械を主力にしている。

耐久性を重視

当社製品は、オーバーハングによってゆがみが生じないように他のメーカーに比べベッドが長く、横幅も広い。鋳物の肉厚もある。このため、重量もある。基本的には、重量は安定性に大切な要素の一つと考えている。軽い機械より重い機械の方が、無理が効く。

従って長く使える。43 年前の機械の修理依頼があったり、41 年前の取扱説明書の送付依頼があったりする。市場に出回っている当社の機械で、まだ現役で動いているものは、かなりの台数に達すると見ている。

競合先

競合先は、主に住友重機械ファインテック、アマダワシノ、東芝機械マシナリーなどである。機種によって競合先が多少異なる。東芝機械マシナリーは、ロータリー平面研削盤から撤退したため、同機種では競合しなくなった。

販売に関しては、当社が中小企業であるからといって、決して不利な状況ではない。オークマ、森精機製作所、マザック等を使用しているユーザーで、当社の機械を使用しているところもある。大手志向のユーザーでもロータリー研削盤に限っては、当社しか使用しないというケースもある。

製品自体の価格は、競合先の方が低いケースでも、特別仕様を付加した価格は、当社のほうが低くなることが多い。ユーザーは、コスト、能力等のバランスを重視しているため、そのバランスによって、当社が選ばれることもあれば、競合先が選ばれることもある。

小回り、アフターの良さが強み

大手とは、つくる機種の数が異なる。当社は、大手のように、旋盤、マシニングセンタなどを手掛けず、基本的にロータリー平面研削盤に生産を集中させている。

また、大手だと台数が出るため、なかなかユーザーをケアしきれない。当社は、そうしたユーザーを取り込んでいく。売るだけでなく、アフターをおろそかにしないことが重要であり、当社は月に 10 件から 20 件は、ユーザーを訪問する。

当社製品は、大手メーカーだけでなく、その下請け、2 次下請けにもかなり採用されている。家族単位でやっているところなどもある。営業担当者が近くに寄った際には、必ず顔を出して、加工技術の情報交換を行う。フェイストゥーフェイスが大切である。

ユーザーからは、中小企業ならではの小回りのよさ、親密性、設計変更時に大手のような煩雑さのないことが評価されている。ユーザーに、便利な企業と思われる必要がある。こうしたことを反映し、リピート率は 70%と高い。

～～～工作機械のものづくり～～～

フレキシブルな生産体制

「高さをアップして欲しい」、「長さが欲しい」、「テーブルの径を大きくしたい」等、仕様を細かく変更したいという、ユーザーの要望に丁寧に応じるため、フレキシブルな生産体制をとっている。例えば、標準より 100mm、200mm 高いハイコラム等の木型をそろえている。また、テーブルについても標準は 800mmだが、もう 100mm 大きくして欲しいというニーズ等に対応している。近年は、こうした特別仕様の比率が上昇している。

昔は、ユーザーが機械に合わせて仕事をしていたが、最近は機械がユーザーに合わせないといけない。ベースを活かしながら、ユーザーに合わせてカスタマイズするため、ある意味イージーオーダー的な生産形態である。

コア技術

一番のコア技術は、回転するテーブルの精度である。テーブルが上下に振れると、加工面が悪くなったり、ガラス素材ではチッピング（端の欠け）が生じる。また、砥石の振動を低減させることも欠かせない。今の精度を出すために、非常に苦労した。

横軸では、テーブルの真直度をユーザーから評価されている。そのためには、組み立ての段階で、ベッドとテーブルの擦りあわせの出来をよくする必要がある。重要なのは、ベッド研磨ときさげである。研磨自体は、機械があればできる。しかし、完成品として精度を出すためには、熟練者によるきさげによって、油面の確保、すべりの良さを実現しないといけない。

色々な気遣いが必要

“熟練”とは技能に関するものだけではない。工作機械をつくるためには、色々な気遣いが必要である。例えば、取付時には、基準になるものとの高さ、平行度をきちんと測定しながら作業しないと、最後

で不具合になる。ものを取り付けるにしても、1つ1つダイヤルゲージで平行を確認したり、ピックゲージで高さを確認して、それでやっと止める。止める時にも、締めた時の鋼材の変形を気にかけながら作業している。1つ1つの作業を積み重ねることで、高い精度が実現される。慣れている作業者でないと、ここができない。形はできるが、精度がでない。早くつくるより、精度を高めることが重要である。

海外の類似品は、見た目は似ているが、実際に動かしてみたり、長く使っていると、調子が悪くなる。工作機械独特の気遣いまでは、コピーできない。

大手企業との違い

大手メーカーは、開発力があり、きれいにつくる。また、中小メーカーと比べると部品等の調達力があり、限界利益率は、はるかに低い。例えば、サーボモータ、ボールねじを1回で買い付ける量は、当社の比較にならない。中小メーカーはその分、管理費を抑えて、仕上がりを同じ程度にしている。

一部の特別仕様の製品や1台だけの製品に、リニアガイドなどユニットメーカーの製品を使うことがある。しかし、社内で生産することにこだわっているため、基本的に機械の部分には使用していない。大手のように効率よく生産すれば、台数は伸びるが、当社は、台数ではなく、大手のできない一品料理を追及していく。

～～今後の課題や目指す方向性～～

不況期に維持できる体質をつくる

業界全体が落ち込んだ時には、規模縮小を余儀なくされた。一定の陣容は確保しつつ、とにかく懸命に損益分岐点を下げることに取組んだ。また、こうした時期は、アフターの需要が盛り上がるため、メンテナンス収入でなんとか乗り切った。

現在は、需要の変動でも持ちこたえられる体制になりつつある。また、累積的な出荷は、今後のメンテナンス需要、更新需要の下支えとなる。

しかし、景気の良い時期は絶対にないという気持ちを持っている。やみくもに、生産台数を増やして、損益分岐点をあげることはしたくない。アフターの人員、工数も必要なため、台数を増やすことは容易でない。外注を活用しながら、現在の人数を維持しつつ、効率を上げる。右肩上がりの成長が期待できる業界であれば、増産体制に前向きになれるが、絶えず上下の繰り返しで、その都度何社かなくなってしまっているような業界では、不況期でも維持できる体質をつくっていかないといけない。

国内マーケットを固める

大手メーカーのように大量に生産すると、販売量を確保するために、海外拠点をつくらないといけない。当社のような中小企業にとっては、販売の問題、回収の問題、アフターの問題から積極的に海外展開する状況ではない。当社は、昔から海外へ輸出しているが、商習慣の問題等で、独自に海外展開するには非常にリスクが高いと感じている。企業の成長を考えると、BRICsの市場は魅力的に見えるが、人的な問題もあり、あまり背伸びすることはよくない。

当社の場合は、輸出比率が20%以下であり、今後もアフターを充実させられる国内を固める。一番のユーザーは、国内におり、高付加価値の製品をつくろうという企業である。

精密加工への対応

精密加工のマーケットは確実に広がっている。そして、今後の方向性としては、研削盤である以上精度の追求である。このため、テーブルの振れの精度や機械の追随性を向上させていく。

精度向上のための開発は、ユーザーのニーズに引っ張られているところがあって、ユーザーらからの色々な具体的な課題や要望に対してどうクリアするかで磨かれる。更なるマーケットインが重要だ。

株式会社カシフジ	http://www.kashifuji.co.jp/
創業：1913 年　従業員数：213 名　資本金：1 億円　所在地：京都府	
主要製品：CNC ホブ盤(立形・横形)、CNC 歯車仕上げ盤、歯車バリ取盤、CNC ホブ刃溝研削盤、CNC 精密複合加工機、CNC 精密複合研削盤、CNC ねじフライス盤等	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

1956 年に、当時の通産省や自動車メーカーの要請を受けて、初の国産の自動車メーカー向けホブ盤（KS14）を開発したことが、本格的な歯車加工機への進出の契機となった。KS14 の販売実績は、約 1,200 台を誇り、後継機（KS141）も含め、現在でも現役として稼働している。

製品構成は、ホブ盤 90%（約 10 機種）、関連機 10%（歯車仕上盤等特殊な機械）で、ホブ盤のうち約 70%がトランスミッション関連のギア用のものである。販売先は、完成車メーカー、自動車部品メーカー、建設機械メーカー、農業機械メーカー、歯車メーカーなどで、ほとんどの完成車メーカーに、納入実績がある。

機械の機構が複雑なため、販売価格は 3,000 万円から 4,000 万円と、他の工作機械と比較して高い。年間に約 200 台を生産している。

競合先

トランスミッション用ギアのホブ盤メーカーは、ほとんどなく、生産量からみると、実質的に、当社と三菱重工の 2 社のみである。受注は、海外を含めて、大体において三菱重工と競合する。価格は、三菱重工の方が低いことが多い。しかし、当社は、過去からの実績、柔軟な仕様変更、耐久性、生産性、サービスを評価されているため、同社と市場を二分している。

ユーザーの要望を受け入れる

他社では、細々した仕様のところまでつくらない。当社は、1 台 1 台異なる仕様で機械をつくる。本体の設計は同じでも、周辺関係の設計はほぼ 100%異なる。また、塗装の模様から電装の線の色まで細かく対応する。

仕様が変わるということは、ユーザーの要望を受け入れることで、時間とコストがかかる。当社は、要望を受け入れつつ、かなりのところまで、つくり込んでいる。

また、工作機械を売るために、ユーザーとの間に工作機械独自のすり合わせがある。PC でチェックを入れて機械の仕様を決めるようなやり方でなく、ユーザーの工場に赴き、どういう品物を切るか、どれくらいの時間で切るか、どういう場所で設置するかなどを全て聞いて、初めてユーザーのニーズが分かる。

自動車産業と共に成長

自動車のなかで一番大きなファイナルリングギアを切るために 7、8 分を要していた。自動車メーカーの要望はこれを、1 分で切るというものであった。当社は、こうした要望に幾度となく応え、自動車産業のニーズをつかんで成長してきた。

高速化には、機械だけでなく、ホブの多条化など工具の貢献もある。現在、自動車メーカーで使われているホブは 5 条にまで増えており、工具の発達を活かした機械精度の向上が重要である。

実績が重要

海外から指名が来るのは実績が評価されているからだろう。当社の機械を何社かに導入してもらい、実績をつくっていくと、その会社がクチコミで広げてくれている。また、大手ユーザーに入っていることで、あそこが使っているなら、大丈夫だろうと評

価してもらっている面もある。中国メーカーは、当社の機械が日本の自動車メーカーに納入されているため、自社でも導入したいと考えている。

～～～工作機械のものづくり～～～

擦り合わせが全て

当社の機械は､擦り合わせ型の箇所が非常に多い｡

寸法管理だけで各部品を同じように機械で削って、組み合わせても、うまくいかない。各部品の加工条件が異なり、精度が均一にはならないためだ。このため､実際の部品の入り具合を確認しながら､1 つ 1 つ部品を合わせていく。こうした現合によって、寸法管理だけでは実現しないものを求めている。

例えば、研磨の担当者が、スピンドルを研磨して部品の入り具合を確かめる。それで硬かったら、自分で何ミクロンか研磨して再び勘合する。それを繰り返す。

また、ネジを締めると周りの金属が膨らみ精度誤差が生じるため､ネジを締めてから研磨を行うなど、徹底的にこだわった加工が欠かせない。

長期的に、機械にガタが来るのは、寸法管理でやっていてもばらつく部分(隙間)があるためである。当社は、その隙間を限りなくゼロにしたいと思っている。そのため、つねに現合で調整している。

こうすることで、精度だけでなく、耐久性が大きく変わってくる。その耐久性は、1 年、2 年では評価できない。10 年使ってはじめて評価される。

こうしたことに加えて、生産性の維持も必要である。当社は、工作機械業界でトップクラスの内製化率を誇るとともに、機械の製造番号ごとに人件費、加工時間等を管理し、出荷した翌月には、1 台 1 台の原価、損益が分かるようにしている。

単なる組立メーカーでないことが生きる道

組立が一番、技能を要する。組立の中で特に、すり合わせの部分、スピンドルの組立の現合の調整が難しい。スピンドルの部品がスムーズに入っているか、感覚で分かり、調整できるためには、職人の技が必要である｡理屈ではなく､体で覚えるしかない。

また、トルクレンチで、どの程度締めるか、その時に変化がないか等を気にしたつくり込みが必要である。マニュアルで表現できるものを全てマニュアル化して、組み立てても形にはなるが、それでは並の精度しか確保できない。求めるべきものは、それ以上のものである。

外部から部品を調達して組み立てたら、効率的に生産できるという発想は持ってないといけないが、それだけではない部分がある。

きさげ、カミソリ（すべり面調整用の板）等は全て擦り合わせで、単なる組立メーカーでないというところに、当社の生きる道がある。その辺に、工作機械メーカーがやってきた宿命がある。

人材育成による技術の温存が重要

専業で中小･中堅企業が生き残っていくためには、技術を温存させることだ。まず、設計したものを、キチンと反映できるような現場の技術力が重要である。そのためには、人を育成していかないといけない。昨年は、OJT として、製造、設計の担当者の研修に延べ 1 万時間を充てた。

設備は金で買えるが、人は時間をかけないと育てられない。将来のものづくりに対して、人材を育成する姿勢を維持する必要がある。同時に、技能者が減った中で、高精度の設備を入れて、設備によって技能者の不足を補完するという方向性も必要だ。

輸出増加のためにはアフターが欠かせない

輸出の比率は、最近非常に高くなっており、2007年は過去 5 年間の平均である 25%を上回った。輸出先は、ほとんどがアジア圏である。特に、中国の民族系自動車に対する比率が高い。今後も、中国、インド、韓国、タイ等の比率が高まると考えている。

ヨーロッパは、提携先のグリーソン社が展開しているため、進出していない。

海外ユーザーをリピーターにすることが、重要である。それなりの信頼関係と機械の安定性を維持すれば、リピーターになってもらえる。そのためには、アフターサービスの充実が欠かせない。当社は、営業や生産現場に中国人、韓国人、マレーシア人などの外国人を配しており、将来的にはかれら外国人をそろえてサービス体制を展開する必要があると考えている。

メンテナンスは、他のメーカーと比べると少ない頻度で済むが、必要ではある。海外のメンテナンスは、海外の商社に委託している。そのためには、日本に何週間か来てもらい、実習して、レベルを上げさせる必要がある。

～～今後の課題や目指す方向性～～

精度向上のため精密加工工場を建設

新たに精密加工工場を建設している。これまでの工場のレイアウトは、マテリアルハンドリングが悪く、非効率だった。そこを集約化させて、集中研磨によって工程集約を図った。また、新しい機械を入れるためには、場所が必要だった。

工場建設の目的は、生産性、精度向上のためのラインの見直しで、増産ではない。加工時間を 30%縮めることを目標にしている。

ドライカットホブ切りによる環境への配慮

切削油の削減は、工作機械メーカーの重要な取組課題である。当社は、高温の切り屑がテーブルやベッドに堆積しないように、コンベアで排出する機構を開発し、1996 年から切削油を使用しないドライカットホブ盤を生産している。現在の機械のうち 75%をドライカットにしており、環境に配慮している。

ハードホビングでユーザーのコスト低減を目指す

歯車をつくるためには、ホブ盤で歯切りを行った後、仕上げに歯研工程が必要である。インドのタタ自動車の様に、自動車の低価格化を進めると、製造設備自体の低価格化が必要となる。その時には、何億円もする歯研機械に代わるものが必要である。そこで、ホブ盤に超硬を用いて、焼入れした歯車の歯面を削って仕上げるハードホビングを開発した。ハードホビング加工によって、歯研の後工程が削減できる。現在、2 輪車には、導入が進んでいる。今後は、4 輪車への実績を積み上げる方針である。

不二越、神崎高級工機製作所との連携

ギアをつくることは、色々な工程があり難しい。大手自動車メーカーが、海外で生産しようとしたが、品質が維持できず国産に切り替えていることに象徴される。

そこで取組んだのが、不二越と神崎高級工機製作所とのアライアンスで、3 社で株式会社 GPA エンジニアリングを設立した。当社がホブ盤を、神崎高級工機製作所がシェービング盤等を、不二越が工具、ブローチ盤等を供給して、GPA がギア生産ライン一式をユーザーに提案するものである。

当社のような小さい企業が 1 社だけでなく、何社かグループを組んでギアの提案をすることが、今後の展開の 1 つのやり方である。ギアづくりの 1 つのプロセスとして、機械だけを販売するだけでなく、工具メーカーと共に加工ノウハウを提案する必要がある。そうすることで、機械を買ってもらい、工具メーカーも工具を供給ができる。ただ、ものを売るだけでは、これから先しんどい。特に、今後はグローバル化が進み、海外での歯車の生産需要が拡大した時、生産者がそれだけの経験とノウハウを有するのは大変である。

既に何件か納入実績があり、これから本格的に実績を積み上げていく。

海外企業との業務提携

2000 年にグリーソン社（アメリカ）との歯切機械の製造販売に関し包括提携の合意をした。当社製の機種を「Gleason-Kashifuji」のブランドで、国内で

生産・販売している。グリーソン社の機械は、NCやモータなどに関する仕様が当社のものと異なり、横形で横に長いため、日本の自動車メーカーのラインに合わない。同製品を手掛け、電動機械関連、OA機械関連からの安定した受注を得ることを狙っている。

受注変動への対応

1999年に売上が激減した時は、特殊機に力を入れたり、修理を積極的に取込んで「我慢」の経営で乗り切った。組立工場の半分が修理用の製品で埋まるなど、オーバーホールの比率が急上昇した。

現在の売上をピークとして、その半分程度に落ち込んでも、赤字にならない人員構成を維持する。現在の体制でも何とか、収益確保できる水準になっていると思うが、売上減少時には、何らかの対応が必要である。

グリーソン社と提携したのは、その対応の一つである。グリーソン社との提携によって技術を高めるられる。そのことで仕事の裾野が広がり、売上アップにつながる。

安田工業株式会社	http://www.yasda.co.jp/
創業：1929 年　従業員数：　260 名　資本金：4,050 万円　所在地：岡山県	
主要製品：マシニングセンタ(横軸、立て軸、門形)、歯車研削盤	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、1966 年に、日本で初めて横形マシニングセンタを開発して以来、大型、小型、立形と様々なマシニングセンタを開発しながら同機種にほぼ特化してきた。

主な製品構成は、立形マシニングセンタ（「CNC ジグボーラー」）約 70%、横形マシニングセンタ（「プレシジョンセンター」）約 30%である。超微細加工機の立形マシニングセンタは、ほとんどが金型向けで、それ以外にも航空機関連向け等が多い。横形のマシニングセンタは小型から大型までをそろえ、自動車部品関連等だけでなく、工作機械メーカー向けの「マザーマシン」用も多く出荷している。フェラーリ社のエンジン加工用に納入したことでも知られる。

価格帯は、立形が 2,500 万円から 8,000 万円、横形が 6,000 万円から 2 億円。大型で 100%特注品の横形の方が高い。高い精度と耐久性を誇るため、価格は、同業他社より 3 割程度高いといわれている。

立形、横形で年間に約 220 台を生産している。

精密にこだわり、最大ではなく最高を目指す

創業以来一貫して精密加工にこだわっており、ターゲットを最も加工精度の高いニッチ市場に絞っている。サブミクロンの精度を追及しており、現在開発中の機種は 10 ナノ（0.01 ミクロン）を実現している。10 ナノのレベルの市場は未発達だが、これから開拓していく。

量産指向型の大手メーカーは、需要が大きく、平均的な加工精度のマーケットを狙っている。精度指向型のメーカーは、需要が小さく加工精度の高いマーケットを狙っている。当社は、そこをさらに超える「最高」の加工精度が求められるマーケットを狙っている。「最大ではなく最高を目指す」ということが当社の基本理念である。

また、当社の機械の強みは、長い間、精度を維持できることである。きさげで、しっかり整えた接合部はなじみが良いため、年数がたっても、劣化しない。そうしたことは、何年か使用して初めてわかる。すでに国内では「安田工業といえば高精度マシニングセンタ」として認知されている。

金型向け立形マシニングセンタの開発で躍進

1990 年代前半、主力受注先である部品加工業者の需要激減によって、当社の業績も悪化した。新たな需要を開拓するために、新しい機種の開発を模索しているときに、金型メーカーの「精度と剛性のある機械だったら、硬い金型で使える」という言葉がヒントとなり、金型向けの機械開発に取組んだ。

1994 年に開発したのが、CNC ジグボーラーの「YBM640V」である。それまでの当社は、金型向けのマーケットは開拓しきれていなかったが、同機によって、放電加工以外の加工方法を模索していた金型業界の需要を大きく取込むことができた。当社の飛躍の契機ともなった「YBM640V」は、バージョン 3 として、現在でも主力の機種となっている。

大手との競合

精密ゆえに高価格帯のマーケットを狙っているために、汎用型とされる大手メーカーとは、基本的に競合しない。ただし、立形では牧野フライスの一部の機種で、また、横形では三井精機等と競合することがある。

競合先が選ばれるか当社が選ばれるかは、ユーザーの求める精度、価格、速度等の複合的な要因が大きい。各社のカタログ上のスペックは、同じに見えても、現実的には、工作物によって違いが生じる。カタログ値以上の精度が出せることを確認するために、テストカットを行う意味がある。

精度をとれば速度を取れない部分がある。ユーザーも、その選択をしてくる。当社の考えは、ユーザーの求める精度を確保できなければ、生産性の議論の余地はないということである。優先順位は、あくまで精度である。

ユーザーへの提案が重要

ユーザーには、実際にこういう加工ができるということを提案、提示できることが必要である。このため、本社工場内に、テストカット用、実演用に 6 台の機械を設置している。また、複雑な曲面、サブミクロン単位で加工されたサンプルも多数そろえている。さらには、3 人の専属担当者が、ユーザーの CAD/CAM を用いて、ユーザーの加工条件に合わせた加工プログラムを組んでいる。そうすることで、実際に目標精度が出せるかということを、徹底して検証している。

～～～工作機械のものづくり～～～

特徴的な機能の開発は設計から

当社は、開発型企業のため設計を重視している。また、設計が上手くできないと、サブミクロン単位で機械を動かすことは不可能である。

特にスピンドルの設計が、ひとつのコアとなる。最近では、プリロード自己調整型高速スピンドルという独自の構造のスピンドルを開発した。従来のスピンドルは、高速回転時の熱膨張を考慮してベアリングの与圧を少なくされているため、低速による重切削では、精度のブレが生じやすかった。当スピンドルは、与圧を自動調整することで全回転域で高精度な主軸回転を実現している。

また、機体に冷却液を循環させることで、熱変形を抑える機体温度制御装置を開発している。

優れた設計ができるのは、設計思想が脈々と受け継がれているためである。もう一歩上をどう目指すか、それをどう支えるかという企業文化が重要である。

人財によって高い生産性を実現

ただし、設計だけではものづくりはできない。設計と製造は両輪の関係である。設計部門は、知識集約型人材が、製造部門は熟練工が支えている。両方重要と認識しているため、設計、製造の賃金等は全く同一にしている。

当社は、精度を高めるために、加工時間とコストをかけている。特に、組立では、主要な結合部には、全てきさげ加工を行うなど、工数をかけている。また、モータを自社内で組み上げるなどのこだわりも多い。こうした部分は、機械では代替できない。

そうしたなか、コストを抑えられるのは、当社のものづくりが、優れた技術者によって支えられているためである。例えば、当社は、約 20 人ものきさげ職人を抱えており、彼らの作業の正確さ、早さによって、高い生産性を実現している。きさげは、1 つ 1 つ手作業で時間がかかることに加えて、高い平面度と真直度が求められる。このため、作業が早く、また、新機種を開発したときに、過去の経験から、こういう風にきさげをしたほうが良いといえる優秀な職人を育成してきたことは、当社の強みである。

高い精度に向けたこだわりの設備

鉄の熱変形による精度誤差を避けるため、目標温度±0.5 度に保てる恒温工場内で機械を組立てている。また、恒温工場の高さを 13 メートル、床面積を 4,360 ㎡と大きな空間にすることで、気温の均一性と高い作業効率を確保している。

さらに、目標温度±0.3 度に保てる超精密測定室で、加工されたスピンドルの部品等が、サブミクロ

ン単位の精度を維持しているか厳密にチェックしている。

また、当社工場では、横形マシニングセンタ、ジグボーラー等多くの自社機械を用いて、加工を行っている。自社機械を用いることで、設備投資負担を軽減するだけでなく、機械の特性を活かしたり、機械自体の開発のヒントを得ている。

こうした取組みは、いずれも高精度を確保するためのものである。サブミクロンを追求していくためには、こうした設備面でのこだわりも必要である。

～～今後の課題や目指す方向性～～

メンテナンスの充実

本来的には、機械の故障を減らすことが最重要である。そこには特に力を入れており、評価もされている。

そうはいっても、サービスの満足度が低いと、次回、ユーザーに選んでもらえない。当社の年間販売台数、220 台から見ると、機械 1 台あたりのメンテナンス担当者数は、決して少なくない。それでも、まだ、メンテナンスを充実させて顧客満足度を高められる余地はある。今後は、拠点数、人数を充実させていく。特に海外での体制を整えていく。

海外展開の加速

海外の販売比率は、現在は 30%であるが、これを最大 50%に高める。布石として、6 年前にドイツのデュッセルドルフに拠点を設けた。また、2007 年にドイツの工作機械メーカーであるシュッテと独占販売代理店契約を結んだこともあり、ドイツ市場での販売実績は少しずつ伸びている。

さらに、2008 年 3 月に上海に現地法人を設立して 4 人の人材を配置した。中国市場での展開も加速させていく。今までは、日本からの出張者やディーラーがサービス対応していたが、現地にサービス拠点がないために、取込めていない潜在ユーザーもいた。ユーザーからもサービス拠点を設けて欲しいという要望があり、これらに対応するために現地法人設立に踏み切った。

この結果、北米（シカゴ）、欧州（デュッセルドルフ）、中国（上海）の主要拠点での体制を整えつつある。

海外でのブランド構築がカギ

精度を長い間維持できることが、当社の機械の強みのひとつであるが、これは、長く使用しないと理解してもらえない。価格が高い分、ユーザーにその分のメリットを如何に感じてもらうかが重要である。

日本では、ある程度ブランドが浸透し、ユーザーに当社の良さを理解してもらっている。海外に関しては、まだまだ実績が少ないため、地道に当社のよさを浸透させ、少しずつユーザーの理解を得ていく。当社のリピート率が高いのは、最初の機械を使ってもらうと、メリットを感じてもらえるためである。海外で如何に、最初の機械を導入してもらい、ブランドを構築できるかがカギである。

今後の需要減への取組み

1990 年前半は、厳しい時期だった。仕事があったわけではなく、自動車部品の加工をしたり、産機部という部署を作り、工作機械以外でも何でもつくり工場の稼動を維持した。ただし、その当時は、技術を温存しないといけないと考え、週休 3 日制等を導入しながらも、技術者のリストラは行わなかった。

需要が回復した現在は、板金や電装パネルでのパート等の活用、外注先との分業体制等によって、固定費を変動費に変えることで需要変動に強い体制を整えている

また、オプションを限定して、価格を抑えた H シリーズなど、ある程度計画生産でき、売りやすい機械をラインナップに加える等、製品構成も変えてきている。不況のときに困るのは、工場が止まることで、失った時間は戻らない。売上げのないときにも生産して、次の年にある程度売れる機械を持つこと

が備えの方策である。

碌々産業株式会社	http://www.roku-roku.co.jp/
創業：1903 年　従業員数：180 名　資本金：1 億 4,400 万円　所在地：東京都（工場は静岡県）	
主要製品：マシニングセンタ(立形、横形)、NC プリント基板用ボール盤、NC 専用機	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、業歴約 100 年の老舗で、3 代目の現社長まで、工作機械の草創期から現在のグローバル化時代まで、幾多の荒波を乗り越えて生き残ってきた、日本の工作機械メーカーの草分け的存在である。

製品構成は、①主力の立形マシニングセンタ、②プリント基板用穴あけ機及び外形加工機、③薄板加工専用機と、大きく 3 種類の機械を手掛ける。過半が立形マシニングセンタである。

何れの機種も超精密に特化していることが、特徴である。

主力のマシニングセンタは、携帯電話などの金型等の微細加工が強みで、「MEGA」は、出荷台数が累計 400 台を突破する基幹製品である。マシニングセンタでは、「MEGA」に加えて、ニリアモータを搭載した「NANO」、リニアモーターと油静圧案内を搭載した「VEGA」等をそろえている。耐久性、加工精度で高い評価を得ており、平均価格は同業者より高い。

年間に約 250 台生産しており、このうち約 80%がリピーター向けである。

「めざせ超精密、微細加工機の最高峰」

これは、当社工場の看板に掲げられた 2008 年のスローガンである。世界中で良い物に対する需要は必ずあり、「工作機械と言えば日本」と言われるような日本のブランド力を高め、さらにその中でも当社が微細加工の最高峰であることを目指す。

現在は金型の微細化が進み、超精密が求められている。金属の実加工精度（実際に加工で出せる精度）は、通常 10 ミクロン単位であるが、今は 5 ミクロンから 1 ミクロンを実現することに取組み、当社のロードマップとしては、さらにその先にあるサブミクロンをゴールにしている。

量産の大手と差別化

工作機械は、これまで難しいとされていた量産方法が大手メーカーによって実現されたことで、低価格化が進んでいる。ただし、量産では、微細加工のマーケットに対応できない。従って、当社の今後は、いかに、この微細加工というニッチな分野に特化するかである。

ニッチマーケットだからこそ、世界のどの国にどの程度のマーケットがあるかを知ることは難しい。このため、商社等を活用しながらマーケットの開拓を進める。

専用機に強みを応用

当社は、微細に強みを持っているため、益々この加工分野に特化していく。ただし、微細になればなるほど、マーケットは小さくなり、これを補うため、薄板加工専用機を手掛けている。この機械は、プリント配線基板で当社が得意とするノウハウと多軸（スピンドル）の特徴を生かしたものである。かつては、専用機メーカーが多軸を手掛けていた。しかし、そのユーザー自体も受注が急増減するような不安定な市場環境だったこともあり、ほとんどの機械メーカーが撤退してしまった。その結果、現在は、専用機で多軸を手掛けるところは、当社のみとなった。

提案力と検証加工が販売の強み

当社の営業担当は、技術系に強い。営業担当者が

小型のケースに微細加工のサンプルを持ち歩き、ユーザーに加工方法の提案をしていく。この提案力で、試験加工の展開までつなげることが強みである。

例えば、ブルーレイ向けの金型開発は、当社の技術力が貢献した。この金型には、1 ミクロン以下の精度が出せる真円切削が必要で、当社の MEGA に目を付けた開発担当者が当社の工場を訪れ、恒温室で試験した結果、0.78 ミクロンと要求精度に達し、販売に結びついた。

また、当社は、設計、営業技術、技術がそろってユーザーと、どのような加工を行うのか、スピンドルのバリエーション、ローダーをどうするかなど徹底的にディスカッションして、ユーザーのニーズに合わせていく。また、この加工をすれば、この精度が出せるということを示すために、当社工場の機械を用いて、テストカットを徹底的に行う。さらに、納品前の機械が、実際に精度を確保しているか確認するために、検証加工を行う。通常、大手のメーカーではこういった手間、人件費のかかる検証加工はほとんどしていないため、当社の検証加工は、販売の強みとなっている。

～～～工作機械のものづくり～～～

恒温工場建設、非コア工程は外部活用

鋼材は、温度変化によって、数ミクロン伸縮する。サブミクロンの実加工精度を目指す当社にとっては、無視できない伸縮である。そこで、2005 年に Area23 という恒温工場棟を建設した。Area23 では、工場内の空気を 5 分間で入れ替えて、気温を 23 度±0.5 度、湿度を 40%から 70%に保っている。機械の組立やきさげなどの最終加工で、これまで以上に精度を向上させている。

工場敷地にスペースがなかったため、小物の加工工場棟を取り壊して、恒温工場を建設するスペースを確保した。小物の加工にも、細かい仕様や精度が必要であったが、地元に対応できる金属加工業者がいたために、当該工程を外部に委託することにした。

新技術の開発

新製品は、プロジェクトチームによって開発される。研究開発費を予算の何パーセントにするかという明確な定めはないが、過去をみると 1 年間に 1 台か 2 台を開発している。ここ 10 年間では、マシニングセンタの加工速度を 30%から 50%程度向上させている。早送りは、20m/分から最高 60m/分に、主軸回転数は 30,000 回転/分から最高 60,000 回転/分に大きく向上させるなど、絶えず新技術を取込んでいる。

また、最近では、新たな技術として油静圧案内を取入れた機種を開発した。そのために、加工機械への設備投資を行った。こうした投資と恒温工場での組立等を活かすことで、今まで以上の精度を実現している。

人材育成と機械化による生産性向上

昔は、先輩が後輩に仕事を教えず、目で盗めという教育だったが、現在は、若手の育成が重要となっている。10 年経たないと 1 人前には育たないため、長期的な教育が必要である。特に、最近は、組立の重要性が増している。組立では、ガイド、バルブ等かつてより広範な知識が必要になっている。また、労働環境の改善も重要であり、研削工場ではオイルミストの回収機を設置し、空気の綺麗なものづくりの現場を意識している。

人材育成と共に加工機械の設備投資も積極的に行っている。2006 年に大型の 5 面加工機を導入して、高精度、大ワークの加工を可能にすると同時に、2 つの機械を一度に加工することで、作業効率を上げた。また、夜間に無人運転できる大型平面研削盤を導入し、全体の生産性を上げている。

～～今後の課題や目指す方向性～～

工具、CAD メーカー等との連携

実加工で超精密な精度を出すためには、機械だけ

でなく、加工ノウハウをユーザーに提供していかないといけない。こうした取組みは、コストがかかるが、逆に付加価値でもある。

そこで、当社は、工具メーカー、CAD／CAM ソフトメーカー、恒温工場の建設業者の 4 社で連携を組み、ユーザーに微細加工の方法を提案している。他社で、こういう取組みをしているところは、少ない。

2003 年頃からはじまった連携は、当初は 3 社だったが、5 ミクロン以内の高い精度になると、温度管理が重要となってくるため、恒温工場建設会社を加えた 4 社連携になった。環境は非常に重要である。当社も、恒温工場をつくった。Area23 はモデル工場的な役割も果たしている。

また、CAD/CAM ソフトメーカーとの連携は、パス（軌跡）の出し方が得意なソフトメーカーと、実加工が得意な当社との補完であり、当社の機械の性能が引き出されるように組んでいるものである。

海外へ向けて

韓国を主力に 2007 年は、アメリカ、中国、香港、シンガポール、台湾、フィリピン、マレーシアに輸出した。2005 年からは、三菱商事とアメリカ展開で連携している。当社のグラファイト加工機を、三菱商事が三菱電機の放電加工機とセット販売していく。ファイナンスではなく、販路の拡大として商社を活用していく。

また、中国、韓国、台湾で微細加工が普及してきた。中国での販売は累計 200 台を超えたため、アフターの拠点がないと、事業の拡大が難しくなった。そこで、2007 年に、現地の技術者を常駐させたメンテナンス拠点を昆山に設置した。現地での販売に際して、ユーザーからメンテナンス体制を必ず問われるため、今後はメンテナンス体制を整えていることをアピールしていく。

新日本工業株式会社（FA システム、ロボットエンジニアリング）	http://www.shinnihon-group.co.jp/
創業：1960 年　従業員数：88 名　資本金：4,800 万円　所在地：三重県	
主要製品： FA システム・自動化設備の開発、設計、製造およびコンサルティング、ロボットエンジニアリング、精密部品加工、	

～～～～マーケット戦略～～～～

企業概要

当社は、専用機メーカーである。工作機メーカーは、自社の製品を持っており、それを組み合わせることでユーザーの要望に応えるが、当社は注文されたものしか作らない 100%受注生産である。

当社のある桑名は、鋳物が盛んな地域であった。昭和 35 年頃、鋳物を活用する産業としてモータ製造業者が多く、当社はモータ部品をプレスしていた。昭和 43 年には、大手自動車部品メーカーA 社と取引が始まり、以降、冷間鍛造金型や部品加工を手掛けていたが、平成以降、A 社が中国への生産移管を進めた結果、金型や部品加工の仕事はほとんどなくなってしまった。その間に業容を拡大したのが、自動車部品等を加工する機械（専用機）の生産である。

専用機は小さな機械で構成される「ステーション」単位で価格が決められ、大きなものだと 6,000 万円程度の受注単価になる。

より難しいものに特化するために

より難しいものに特化するために、専用機の生産を拡大させた。当社が目指すのは、海外に追いつかれにくい数の少ないもの、常に高い技術を必要とするものを手掛けることである。

専用機は、構造が複雑で、製品ごとにつくりが異なるため、国内でしかつくれない。また、国内は、産業的なインフラとも呼べる購入品の供給先の層が非常に厚い。例えば、モータ、ベアリング等、専門メーカーが身近にある。そのため、技術の動向を理解したうえで、設計に織り込むことができる。また、ロボットも垂直多関節ロボット、水平多関節ロボット、直交ロボット等多様なものがあり、各ロボットの特性を理解するとともに、プログラムによって制御する技術も必要だ。そういう総合的な力がないと専用機はつくれない。

専用機が合理化を支える

自動車メーカーの生産現場において、ロボットと専用機の重要性は高い。人が関与するのは、材料の投入とメンテナンスだけにして、その間の機械をつくっているのが専用機メーカーであり、それらの工場の合理化を専用機が支えている。専用機に、同じ機械はほとんどない。例えば、2 号ライン、3 号ラインは、必ず 1 号ラインから改善が施される。各機械は、似て非なるものである。絶えず、試作的な要素と使い勝手向上の要素を有しながら専用機はつくられている。

大手自動車部品メーカーとの取引拡大

当社の最大の取引先は大手自動車部品メーカーA 社である。これまでの取引実績もあり、当社は、A 社の協力会約 80 社のうちの 1 社になっている。同会のうち設備メーカーは、20 数社のみである。

A 社に対する仕事でも当然競合はある。品質と納期は基準を満たして当たり前で、あとは価格だけの競争という状況に近い。

A 社には、いろいろな事業部があり、各事業部にそれぞれ需要がある。A 社の中で、まだ取引のない事業部と取引が出来れば、更なる成長が可能である。

～～～専用機のものづくり～～～

自社でしか出来ないもので勝負

一品もの、自社でしか出来ないもので勝負しようと考えている。工作機メーカーは、同じものをつく

れるという意味で量産効果はあるが、専用機に関しては、大手では、採算が合わないだろう。

当社の、部品には、旋盤による加工から、フライス盤によるキー溝加工、ネジ穴空け、焼入れ、その後の研磨、内径の加工など平均 7 工程を要する。量産ものを扱う機械メーカーであれば、同じ部品を同じ工程で流せるが、当社は、1 つ 1 つバラバラに加工するため、7 工程やったらその部品は終りとなる。1 つの専用機に約 1,000 の部品があるため、専用機全体で 7,000 工程あることになる。全ての機械を有して、1 品ずつ対応してくれる外注先はない。旋盤加工だけ、研磨加工だけを手掛けるところはあるが、それらの企業間で 1 つの部品をまわしていたのでは、とても専用機は作れない。

これらの部品がどういう工程を踏んでいくのか順番が決められ、そしてそれらの進捗管理がきちんとできる必要がある。1 つの部品が不良になると不良品の継ぎ足しの様になり、最後に精度、サイクルタイムが出せなくなる。各工程がしっかりクリアできているか、確認した後に次の工程に移る必要がある。

当社の場合は、多くの中からいくつかを抜き出して、検査することはできないため、部品全てを検査しないといけない。こうした生産管理、納品管理にものすごく工数がかかる。このため、多くの間接人員を要する。

加工工程を時間で管理

当社は、7 工程ある各加工を時間で管理している。この目的は、ユーザーとの値段の折衝に用いるためだけでなく、機械の負荷管理に用いるためである。加工機械別に時間を積み上げることで、今月のこの機械は何時間稼動したと分かり、特定の機械に負荷がかかっている場合は、工程等を変えることに使える。また、技能者の労働管理、各個人の能率をある程度数値で管理することができる。

要求されるのは、速さと正確さ

要求されるのは、いかに速く、正確に工程をこなす機械をつくるかである。完成した専用機は、1 個の加工に何秒を要するかというサイクルタイムの条件と不良率を計る流動テストをクリアする必要がある。例えば、ブロワファンモータと樹脂ケースを自動組立する設備のサイクルタイムは、25 秒間に 1 個である（写真 10）。

写真 10　ブロワーモジュール組立機

（出所）新日本工業　提供

メンテナンスの特徴

自動車部品の生産現場で、ラインのメンテナンスのために毎回機械メーカーを呼ぶとラインが止まってしまうため、大手自動車部品メーカーA 社は社内に部や課単位でメンテナンス部隊を抱えている。このため、当社がメンテナンスに行くことはない。当社が現場を訪問するのは、「連休中に、ここを改造したい」等の要望を受けて、その改造を手掛けるケースである。こうした改造のニーズはあっても、メンテナンスのニーズはない。

大連への進出

大連に進出し、会社を設立して 5 年になる。大連の工場は機械加工の分工場の様なものである。大連では組付けは難しいため、あるレベルでの部品加工をすることにした。

飛行機で輸送出来ない大きいもの、あるいは高額な設備を要するもの、高度な技術を要するものを日本で加工する。それ以外の加工は、大連で行う方針

である。

図面をネットで送り、そのまま向こうで即加工に移れる体制を敷いている。当初は、日本側でどの加工を頼むか考えていたが、今ではまとめて図面を送り、現地で加工できるものを選ばせて、加工させている。現地の生産量は順調に増加しており、最近は、新たにマシニングセンタを導入し、高付加価値の加工が出来る体制を整えつつある。

また、リニアなどの新しい技術は、自社では対応しきれない。取り込む必要があるが、独自に技術動向を調査して、専用機に組み込んでいくことは、容易ではない。このため、大手自動車部品メーカーA社経由で技術の情報を入手していく。A 社の購機部も技術情報を集めており、ノウハウが確立したら、それを下請け先にも情報発信して欲しいと、A 社にアプローチしている。

そういうこともあり、新しい機構を習得するために、A 社に延べ 30 人は研修に出している。来年からは、設計者を 2 年間 A 社で研修させる。

～～今後の課題や目指す方向性～～

広東省佛山市に、工場を取得

2006 年に中国・広東省佛山市に、工場を取得した。これから華南地区がどうなっていくか、現地の情報を収集するためである。佛山工場では、設計、組立を行い、大連で加工されたものを組み立てる。さらに、本社の設計人員が不足しているために、佛山工場を活用する。好調な自動車産業のために、仕事量が増加していることが要因である。

工作機メーカーは、一度図面を引いたら、小さい変更はあっても、その図面を使い続けることができる。しかし、当社は、1 つ 1 つの機械が異なるため、設計の重要性は非常に高い。ユーザーとの打ち合わせで構想図面によって構想を考える。その後、OK をもらったら、今度は図面化していく。部品の 1 個 1 個までの小図面に落とし込む工数は多い。また、構想図面を考えることが一番難しい。佛山工場では、はじめ小図面から作業を開始していたが、最近は構想の中間くらいまではできるようになってきた。

次の事業領域を育てる

今後は、どの分野の仕事に重点を置くのか、どのような設備に投資するかが重要になってくる。

今までは、モータをやってみたり、金型をやってみたり、その時代のニーズに対応してきた。今は、こうした努力が実っている状態であるが、いつまでのこの実がなり続けるかは分からない。次の事業領域を育てていかないといけないと考えている。教育投資、設備投資、これからが一層重要となってくる。

参考文献等

- 浅沼萬里（1997）『日本の企業組織　革新的適応のメカニズム』東洋経済新報社
- 唐津鐵工所（2002）『てっこうじょのことども―社史・前編―』唐津鐵工所
- 小池和男、中馬宏之、 太田聡一（2001）『もの造りの技能―自動車産業の職場で』東洋経済新報社
- 中小企業金融公庫総合研究所（2007）『建設機械製造業における中小企業の役割と課題』中小公庫レポート 2007-3
- 中小企業金融公庫総合研究所（2006）『日本の鋳物工場、ドイツの鋳物工場』中小公庫レポート 2006-11
- 中馬宏之（2001）「資本財におけるモジュール化：半導体露光装置 VS 工作機械産業」『一橋大学イノベーション研究センターワーキングペーパー』
- 日本工作機械工業会（2007）「日本の工作機械産業 2007」日本工作機械工業会
- 日本工作機械工業会（2007）『工作機械統計要覧 2007』日本工作機械工業会
- ニュースダイジェスト社編（2003）『生産システム副読本　改訂 13 版』ニューダイジェスト社
- 碌々産業（2003）『工作機械ひとすじ　100 年の歴史』碌々産業